



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2011

**RUI DIOGO MOREIRA GUIA MULTIMÉDIA PORTÁTIL PARA MUSEUS
BARBOSA**



**RUI DIOGO MOREIRA GUIA MULTIMÉDIA PORTÁTIL PARA MUSEUS
BARBOSA**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Prof. Doutor António Manuel Dias Costa Valente, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Doutor Jorge Trinidad Ferraz De Abreu

Professor Auxiliar no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Carlos Figueiredo

Professor Auxiliar da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa

Prof. Doutor António Manuel Dias Costa Valente

Professor Auxiliar no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, ao meu orientador, Professor Doutor António Costa Valente, pela disponibilidade e paciência com que me apoiou ao longo deste trajecto.

Agradeço aos meus colegas e amigos, que nunca recusaram uma ajuda e contribuíram de forma inestimável para levar este projecto a bom porto.

Agradeço aos meus pais, por terem criado todas as condições para que pudesse atingir este marco na minha carreira académica, e por terem estado sempre ao meu lado.

palavras-chave

Guia multimédia portátil, design de interacção, interface gráfica de utilizador, museu, visita virtual.

Resumo

O presente trabalho descreve o estudo realizado sobre um sistema portátil de apoio a uma visita museológica, procurando compreender as características mais vantajosas e o modo de implementação mais favorável a tal sistema. Simultaneamente, é feita uma abordagem à percepção e ao grau de aceitação do público a um sistema deste género, no contexto da visita a um museu. De forma a responder a estas questões, foi desenvolvido um protótipo funcional de um guia multimédia para dispositivos móveis, em colaboração com a empresa Ubiwhere. Este documento compreende uma visão geral sobre a problemática, a descrição da metodologia utilizada e os processos de implementação prática.

keywords

Multimédia mobile guide, interaction design, graphical user interface, museum, virtual visit.

Abstract

This paper describes the study of a mobile system to support a museum visit, seeking to understand the most advantageous features and how to implement them favorably to such a system. Simultaneously, it makes an approach to the degree of public awareness and acceptance of a system of this kind, in the context of a museum visit. In order to answer these questions, a working prototype of a multimedia guide for mobile devices was developed, in collaboration with the company Ubiwhere. This document contains an overview of the problem, the description of the methodology and procedures for practical implementation.

Índice de conteúdos

1.	Introdução.....	17
1.1.	Caracterização do problema de investigação.....	21
1.2.	Finalidade e objectivos do projecto.....	22
1.3.	Questões de investigação.....	23
1.4.	Metodologia	24
	Campo de análise.....	24
	Método.....	24
	Modelo de análise	25
	Hipóteses.....	27
	Público-alvo	28
1.5.	Técnicas e instrumentos de recolha de dados	29
	Amostragem	29
	Inquérito por questionário.....	29
	Teste de usabilidade	30
2.	Enquadramento Teórico	31
2.1.	Conceitos fundamentais	31
	Guia Multimédia.....	31
	Mobilidade	32
	Interactividade	33
	The look-and-feel iceberg chart.....	33
2.2.	Conceitos Relacionados	35
	Interação Humano-Computador	35
	Design de Interação e Design de Interface	37
	Interface gráfica de utilizador	46
	Usabilidade.....	47
	Novos Média.....	52
	Tecnologia	55
	Conteúdo Audiovisual.....	58
2.3.	Museu	59
2.4.	Estado da Arte	60
	Guias multimédia móveis	60
	Quiosques interactivos	66

2.5. Relação Audiovisual – Museus.....	68
Multimédia nos Museus.....	69
3. Resultados e discussão.....	72
Questionário	72
Teste de usabilidade e avaliação heurística.....	82
4. Proposta para um guia multimédia portátil no contexto de visita a um museu	88
4.1. Design.....	89
Identidade Visual	89
Esquema de cores.....	89
Logótipo.....	90
Background	91
Ecrã de entrada	92
Menu Principal / Inicial.....	93
Modelo base de ecrã de navegação	94
Mapa.....	95
Informação Textual.....	96
Ecrã de Conteúdo Multimédia	97
Opções adicionais (Votar, Favoritos, Partilhar)	98
Ícones.....	99
Testes abandonados.....	99
4.2. Navegação.....	101
Roteiro	102
Visita livre	102
Aproximação a um objecto	103
Botões principais	104
Botões de controlo secundários	104
5. Conclusão.....	106
5.1. Considerações finais.....	106
5.2. Limitações.....	109
5.3. Sugestões para trabalhos futuros	110
Bibliografia	111
Anexos.....	116

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo de análise.....	25
Figura 2 - The look and feel iceberg chart	34
Figura 3 - The Guide Project.....	61
Figura 4 - Amsterdam Mobile Guide	63
Figura 5 - Quiosque Interactivo	66
Figura 6 - Visita Virtual	70
Figura 7 - Eternal Gandhi Multimedia Museum.....	71
Figura 8 - MUVA – Museo Virtual de Artes	71
Figura 9 - Gráfico 1	73
Figura 10 - Gráfico 2	73
Figura 11 - Gráfico 3	74
Figura 12 - Gráfico 4	75
Figura 13 - Gráfico 5	75
Figura 14 - Gráfico 6	76
Figura 15 - Gráfico 7	77
Figura 16 - Formatos desejados pelos participantes no estudo	77
Figura 17 - Gráfico 8	78
Figura 18 - Gráfico 9	79
Figura 19 - Tabela de tempos - teste de usabilidade.....	84
Figura 20 - Tabela de avaliação da aplicação	86
Figura 21 - Tabela de alterações propostas	87
Figura 22 - Esquema de cores	89
Figura 23 - Logótipo	90
Figura 24 - Logótipos abandonados	90
Figura 25 - Ecrã de entrada	92
Figura 26 - Menu Inicial.....	93
Figura 27 - Modelo base	94
Figura 28 - Mapa	95
Figura 29 - Informação Textual	96
Figura 30 - Conteúdo Multimédia.....	97
Figura 31 - Opções adicionais.....	98
Figura 32 - Testes abandonados	99
Figura 33 - Item detectado	103
Figura 34 - Botão principal	104
Figura 35 - Controlos de navegação secundários	105

1. Introdução

A presente dissertação documenta um trabalho de investigação teórico e prático, do qual resultou a concepção de um protótipo funcional de um guia multimédia portátil, especificamente um sistema de apoio a uma visita museológica, adaptado a dispositivos móveis, e um estudo sobre o grau de conhecimento e aceitação, por parte do público, no que concerne a este tipo de sistemas.

Este trabalho foi desenvolvido parcialmente em contexto empresarial, na empresa Ubiwhere, sediada em Aveiro, inserido num protocolo de colaboração com a Universidade de Aveiro e concretamente com o Mestrado em Comunicação Multimédia – Ramo Audiovisual Digital. A problemática abordada, não sendo recente, é hoje em dia muito mais pertinente, fruto da evolução tecnológica, cultural e social, e especialmente da cada vez maior integração entre estas três dimensões.

Num mundo cada vez mais tecnológico, torna-se fundamental para as entidades e espaços que cultivam e protegem o artístico, o inovador e a cultura, o acompanhamento da evolução tecnológica e a adaptação às necessidades e hábitos dos seus visitantes, bem como fomentar a democratização do conhecimento. Neste sentido, torna-se pertinente a criação de novos conceitos de visita, assim como de novos paradigmas de interacção com os objectos artísticos e com os espaços de exibição. Para que seja uma adaptação sustentável e confortável, importa recorrer a sistemas tecnológicos que cumpram os desejos e as expectativas dos utilizadores, de uma forma familiar e simultaneamente inovadora, para assim merecer a devida atenção por parte dos responsáveis dos espaços interessados e dos criadores destas tecnologias.

Actualmente, e por norma, o museu condiciona e conduz o visitante, direccionando-o de uma forma mais ou menos subtil ao longo da exposição, gerando-se assim uma comunicação quase unilateral, com escassa interacção por parte do indivíduo. Existe uma tentativa generalizada, por parte dos museus, de aproximar o público da instituição, fornecendo-lhe ferramentas inclusivas e enriquecedoras da experiência de visita, de onde se destacam os quiosques interactivos, as visitas guiadas e os guias áudio. No entanto, estas ferramentas não acompanham o visitante ao longo de toda a visita e não exigem participação e interacção por parte deste. Um guia multimédia portátil interactivo visa

alterar este paradigma e colocar o visitante no centro da acção e mesmo tornando-o um gerador de conteúdo. Estas alterações apontam para uma valorização da organização museu, para uma valorização do indivíduo, a nível cultural, e porque não a uma valorização das obras de arte, que encontram assim um novo motivo de interesse e atracção.

Esta é uma época vantajosa para trabalhar a interactividade e a participação do indivíduo no próprio conhecimento, já que as tecnologias de informação e comunicação oferecem condições óptimas para a investigação e desenvolvimento de ferramentas deste género. Com isto em mente, surge o projecto de um guia multimédia móvel, oriundo da empresa Ubiwhere. O objectivo fundamental deste projecto consiste na criação de um sistema interactivo e informativo, orientado para dispositivos móveis, com vista à sua implementação em museus. Aproveitando o desenvolvimento prévio da camada inferior ou de programação, este projecto visa criar uma interface gráfica adequada às exigências do design para dispositivos móveis e ao contexto específico em questão, bem como avaliar a viabilidade e condições de implementação de conteúdos audiovisuais numa aplicação deste género.

No cenário europeu e mundial existem já vários museus e instituições artísticas que disponibilizam este género de ferramenta interactiva aos seus visitantes. Em Portugal, começam a surgir propostas e experiências relativas a esta questão, mas nenhum museu disponibiliza, de facto, um guia multimédia para dispositivos móveis, personalizável e interactivo, aos seus visitantes. Dessa lacuna, surge a pertinência deste estudo, que pretende fornecer propostas e dados que possam ajudar a colmatar essa mesma lacuna.

Este documento apresenta uma perspectiva sobre o estado actual deste género de sistemas e da sua inclusão junto dos agentes culturais, analisando a ligação entre museus e novas tecnologias; a descrição de todo o processo de desenvolvimento de um protótipo de um guia multimédia portátil e os resultados obtidos durante todo o estudo. Adicionalmente, são apresentados os conceitos que dizem respeito a este tipo de sistemas, bem como as directivas para a sua correcta concepção e implementação.

1.1. Caracterização do problema de investigação

O paradigma actual de visita a um museu é, geralmente, associado a uma actividade quase passiva e, de certo modo, involuntária, por parte do visitante, ainda que este raras vezes se aperceba disso. De facto, o visitante é confrontado com uma mostra de arte, que pode observar, absorvendo alguma da informação disponibilizada, enquanto é conduzido subtilmente de uma obra para outra, submetendo-se aos desígnios dos responsáveis do museu e à sua concepção da exposição. É, portanto, uma actividade com um nível de interactividade mínimo ou inexistente, e essencialmente observatória, quando se pretende, neste caso, que seja interactiva e exploratória.

Esta investigação, paralela ao desenvolvimento da ferramenta multimédia móvel, pretende identificar e compreender as características presentes na actividade cultural de visita a um museu, de forma a possibilitar adaptações e modificações no paradigma tradicional existente, alterando a concepção clássica desta actividade, através de um sistema interactivo enriquecedor. O desafio consiste em criar um sistema funcional atractivo e intuitivo, que alargue o conceito de visita a um museu, melhorando, se possível, a experiência cultural inerente, através de um conjunto de mais-valias de cariz informativo, lúdico e/ou cognitivo. Para além disto, importa adequar todas as componentes de design e todos os conteúdos a um dispositivo móvel, com todas as limitações e especificidades que isso acarreta.

Isto constitui uma originalidade que poderá ser estranha aos visitantes e deverá envolver uma alteração de mentalidades e de perspectivas, transformando o visitante “passivo” em visitante “activo”, ao elevar o nível de interactividade e as possibilidades de decisão. Sendo algo novo, como já foi referido, esta alteração não deverá complicar um acto cultural que se pretende acessível, devendo antes ajudar o visitante na sua busca por conhecimento. Deseja-se um produto centrado no utilizador, que seja uma extensão das suas habilidades cognitivas. Para isto, é fundamental conhecer as pretensões dos visitantes de museus, de forma a poder ir de encontro a elas.

1.2. Finalidade e objectivos do projecto

A finalidade fundamental deste projecto é o design da camada interactiva ou de diálogo de um guia multimédia para dispositivos móveis, que fomente a interactividade entre visitantes e museus, ao disponibilizar informação audiovisual adicional sobre um determinado objecto, mediante decisão do utilizador. Para atingir este fim, impõem-se vários objectivos, que dividem o projecto em dois sectores fundamentais (um mais prático, um mais teórico), ainda que se interliguem e sejam iterativos, não sendo uma divisão fracturante e limitadora.

O principal desafio prático passa pela criação de uma interface atractiva e intuitiva, que funcione como camada visível da aplicação, considerada a parte mais importante e fulcral do projecto. A um outro nível, outro dos objectivos consiste na identificação das características fundamentais para uma boa navegação e interacção neste género de aplicação multimédia, que possa ser facilmente adaptada e aplicada a outros espaços ou conceitos. Por outro lado, importa ainda perceber qual o estado do multimédia utilizado em museus nacionais, quais os conteúdos multimédia apropriados para este fim e qual a aceitação desta mudança de paradigma por parte do público.

1º Objectivo Geral - Construir a interface gráfica do guia móvel para museus

- Desenhar a camada superior de navegação do guia móvel para museus
- Estabelecer uma identidade visual adequada ao contexto museológico
- Simplificar a navegação, tornando-a intuitiva e clara, de forma a ser acessível a qualquer visitante.

2º Objectivo Geral - Identificar o grau de aceitação do público a uma mudança de paradigma de visita

- Perceber a aceitação dos visitantes de museus a uma aplicação multimédia de apoio à visita.
- Perceber as necessidades e preferências dos visitantes de museus, no que concerne a sistemas de apoio à visita.

1.3. Questões de investigação

Uma questão de investigação deve ser clara, exequível e pertinente, segundo Quivy e Campenhoudt (1992). Com isto em mente, foram formuladas três questões de investigação que abrangem todo o âmbito desta investigação e que servem para orientar a investigação.

- Que características deverá ter uma interface gráfica de utilizador de um guia multimédia móvel, no contexto da visita a um museu?

Esta questão pretende ajudar a saber quais as características técnicas, tecnológicas e de usabilidade devem existir numa aplicação para dispositivos móveis, com características específicas, e no contexto de uma visita museológica.

- De que forma o recurso a um guia multimédia móvel, como ferramenta de interacção no espaço de um museu, constituirá uma mais-valia para os visitantes?

Esta questão pretende averiguar, entre os visitantes de museus, qual o real valor da utilização de uma ferramenta móvel de apoio à visita, em detrimento ou como complemento às ferramentas tradicionais. Visa ajudar também a perceber qual o nível de aceitação do público a um sistema que pode ser considerado de certa forma intrusivo.

- Que características deverão ter os conteúdos multimédia de um guia multimédia móvel, no contexto da visita a um museu?

Esta questão é pertinente, tendo em conta as características próprias dos dispositivos móveis e as propriedades particulares de uma visita a um museu. O objectivo é adequar os conteúdos multimédia, quer ao dispositivo, quer ao espaço museológico, quer ao indivíduo.

1.4. Metodologia

Campo de análise

O campo de análise deve delimitar com a maior precisão possível a extensão do estudo e as suas limitações. No caso desta investigação, e tratando-se do estudo de um fenómeno particular – a utilização de um guia multimédia móvel no contexto de um museu, estes limites estão à partida definidos, ainda que de uma forma geral. Este estudo incidirá sobre um grupo de visitantes de museus e sobre um número reduzido de indivíduos com conhecimentos em áreas relacionadas com esta matéria, que possam efectuar um teste de usabilidade enquanto visitantes de museus, e que possam também fornecer dados e apontar eventuais problemas através de uma análise heurística. Estes serão residentes no território de Portugal Continental (com particular incidências nas áreas de Aveiro e do Porto, por uma questão de conveniência), durante um período de tempo definido pelo próprio limite temporal da investigação e pelos recursos do investigador. Serão usadas técnicas de amostragem para tentar obter um resultado válido e o mais próximo possível de uma generalização.

Método

Este estudo será abordado numa perspectiva essencialmente teórica, recorrendo ao método hipotético-dedutivo, que gira em torno de conceitos sistémicos. (Quivy e Campenhoudt, 1992). Isto implica a criação de um modelo de análise que inclua os conceitos sistémicos fundamentais das questões de investigação, as dimensões de cada um desses conceitos e os respectivos indicadores, que servem para aferição dos valores e das referências inerentes a cada conceito. No método hipotético-dedutivo, estes indicadores não podem ser obtidos directamente, tendo que ser obtidos após investigação aprofundada das diferentes perspectivas teóricas e multidisciplinares e após a verificação da validade das hipóteses avançadas pelo investigador. Quanto à recolha de dados, esta será feita através de observação indirecta, ou seja, os dados não serão recolhidos por mera observação do autor, mas sim através da interacção com o público-alvo, de forma a obter dados objectivos mas também subjectivos, que possam ser alvo de análise e que possam contribuir para uma perspectiva diferente sobre a problemática.

Modelo de análise

“O modelo de análise é o prolongamento natural da problemática, articulando de forma operacional os marcos e as pistas que serão finalmente retidos para orientar o trabalho de observação e análise. É composto por conceitos e hipóteses estreitamente articulados entre si para, em conjunto, formarem um quadro de análise coerente.”

(Quivy e Campenhoudt, 1992)

O modelo de análise visa, portanto, delimitar os conceitos fundamentais da investigação, e posteriormente, após recolha e pesquisa bibliográfica, procurar as dimensões chave de cada um dos conceitos. Estas dimensões devem ser decompostas em indicadores que possibilitem, de forma concreta e válida, obter respostas às hipóteses formuladas.

Conceitos	Dimensões	Indicadores
Guia Multimédia	História	Casos existentes
	Pertinência	Mais-valias
	Tecnologia	Aceitação da tecnologia por parte dos utilizadores
Interacção	Liberdade	Possibilidade de interacção
	Dificuldade	Dificuldade de interacção
Mobilidade	Liberdade	Mobilidade dos utilizadores
	Tecnologia	Constrangimentos causados pelo uso de tecnologia

Figura 1 - Modelo de análise

O conceito de guia multimédia é o pilar fundamental deste trabalho. Compreende uma dimensão histórica, fundamentada nos casos existentes e no que já foi desenvolvido nesta matéria. Compreende ainda as dimensões “pertinência”, referente às mais-valias oferecidas e à validade desta ferramenta como apoio a uma visita museológica, e “tecnologia”, referente à aceitação do público, fulcral para a boa inclusão deste género de sistemas.

O segundo conceito neste modelo de análise é a interacção, que contém em si duas dimensões, “liberdade”, referente às possibilidades oferecidas pelo guia multimédia aos seus utilizadores, e “dificuldade”, referente à forma de interacção e aos problemas que podem surgir aquando da utilização do sistema.

O último conceito, mas não menos importante, trata da questão da mobilidade, e engloba a dimensão “liberdade”, que difere da dimensão homóloga referida anteriormente, já que se refere à mobilidade física dos visitantes e à portabilidade da ferramenta, e finalmente a dimensão “tecnologia”, que visa perceber as limitações e/ou possibilidades criadas pelo uso de tecnologia móvel.

A combinação destes três conceitos e das suas dimensões deverá fornecer um modelo de análise abrangente e que aborda as principais questões levantadas no estudo desta temática.

Hipóteses

As hipóteses formuladas nesta investigação, a que o modelo de análise deverá dar resposta, são:

- A utilização de um guia multimédia móvel, como complemento tecnológico e interactivo na visita a um museu, aumenta o interesse do visitante.
- A utilização de um guia multimédia móvel, como complemento tecnológico e interactivo na visita a um museu, constitui um elemento intrusivo e impeditivo da experiência de visita.
- A utilização de um guia multimédia móvel, como complemento tecnológico e interactivo na visita a um museu, constitui uma mais-valia para a experiência, tanto na óptica do utilizador como da instituição.

Público-alvo

O público-alvo principal deste estudo incidirá sobre um grupo de visitantes de exposições e museus, que serão os principais visados por este projecto e de cujas opiniões e informações dependerá a orientação da investigação e desenvolvimento. Os participantes serão seleccionados sob a forma de amostragem aleatória, dentro de determinados critérios estabelecidos de seguida. Isto permitirá, em princípio, obter resultados mais gerais e representativos. Será importante estabelecer quais os visitantes que devem participar no estudo, ao estabelecer um valor mínimo de visitas anuais a museus, separando desta forma o visitante ocasional do visitante considerado regular. Isto será importante, já que um visitante ocasional não terá a mesma percepção e opinião sobre como uma visita se processa, e portanto o termo de comparação será menor. Adicionalmente, os visitantes sujeitos no estudo deverão ser divididos em dois grupos – um grupo será sujeito ao inquérito, e o segundo grupo será sujeito a um teste da aplicação. Pretende-se com isto que as expectativas dos visitantes relativamente ao guia multimédia não interfiram com os resultados.

1.5. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Amostragem

De forma a obter dados significativos e relevantes, e tendo em conta a impossibilidade de estudar toda a população, proceder-se-á à composição de uma amostra representativa, formada por um grupo limitado e definido de visitantes de museus, sobre o qual recairá o estudo. Assumindo que a população que cumpre o requisito de visitar museus pertencerá, maioritariamente, a uma classe social média/alta ou alta, o que possibilita um desenvolvimento cultural e educativo superior, estes factores serão ignorados no momento de seleccionar a amostra. Isto conduzirá a uma amostragem aleatória, cujo único requisito é precisamente o hábito de visita a museus.

Inquérito por questionário

O questionário será direccionado ao público-alvo principal, ou seja, visitantes que cumpram o requisito de serem considerados “visitantes regulares”. Será construído com um número limitado de questões, mantendo uma dimensão reduzida, para obter maior aceitação dos sujeitos. Terá por objectivo recolher dados relativos a sentimentos, opiniões e perspectivas do público-alvo principal (visitantes de museus), de forma a avaliar o nível de aceitação de uma ferramenta de interacção no espaço museológico, bem como perceber as expectativas dos visitantes relativamente à visita e as suas previsões relativas à integração do guia multimédia móvel. Este questionário será compartimentado na óptica do autor, contendo em si três partes distintas mas que se esperam confluentes para a abordagem dos resultados finais. Na óptica do participante no inquérito, esta compartimentação não deverá ser notada, mantendo a sua visão neutra das questões. Partido da premissa de que “uma perspectiva sociológica distingue-se da simples sondagem de opinião pelo facto de visar a verificação de hipóteses teóricas e a análise das correlações que essas hipóteses sugerem” (Quivy e Campenhoudt, 1992, p. 188), serão analisadas as respostas a este questionário, tentando com a sua correlação elaborar possíveis respostas às hipóteses previamente lançadas. Este método será complementado com a análise estatística dos dados, de forma a tornar úteis as respostas obtidas e desta forma responder às hipóteses formuladas.

Teste de usabilidade

Uma das componentes fundamentais deste projecto refere-se à interacção entre visitante e ferramenta, e à concepção e design desta interacção. Um teste de usabilidade, complementado com algumas técnicas utilizadas na avaliação heurística, deverá ser a forma mais eficaz e eficiente de avaliar a qualidade do design de interacção, detectando erros ou falhas, e apontando qual o caminho a seguir no desenvolvimento da ferramenta. O teste de usabilidade deverá ser constituído por uma série de tarefas, definidas pelo investigador, que um determinado número de elementos do público-alvo deverá cumprir, sendo registados diversos itens previamente definidos, relativos à eficácia e eficiência das tarefas, bem como outros elementos, tais como observações dos sujeitos, dificuldades inesperadas, etc.

As técnicas a usar, adaptadas a partir dos processos de avaliação heurística, passam pela análise da aplicação, quer através das acções previamente executadas no âmbito do teste de usabilidade, quer através de uma navegação livre. O papel essencial dos sujeitos é o de detectar erros ou apontar falhas, mediante os seus próprios critérios. Isto visa fornecer ao designer uma perspectiva mais concreta e imediata sobre quais os pontos que um potencial utilizador poderá considerar menos bem conseguidos ou com os quais encontrará dificuldades.

2. Enquadramento Teórico

2.1. Conceitos fundamentais

Guia Multimédia

Para abordar o cerne deste projecto, o guia multimédia móvel per se, importa perceber os seus conceitos constituintes fundamentais e de que forma esses conceitos se agregam num único produto ou conceito. Seguidamente é feita uma análise aos termos constituintes deste conceito alargado de guia multimédia.

Guia - A definição de “guia”, segundo o dicionário Merriam-Webster, e dentro do contexto que aqui interessa, é “algo que providencia, a um indivíduo, informação conducente” e “um dispositivo para guiar ou orientar a conduta ou curso de vida de outro”. A junção destas duas definições resulta no que se pretende que seja este guia multimédia móvel – uma ferramenta que forneça um sistema de informação e de indicações, enquanto dirige e alinha o visitante com o trajecto estabelecido, pelo próprio ou pela organização do museu, organização esta que pode ser sugerida ou imposta ao visitante. Uma das potenciais funções de tal sistema interactivo poderá ser a utilização do mesmo, assumindo o papel do guia turístico humano, ou do guia em formato de papel, em casos onde tal figura não exista ou não se justifique. Naturalmente, este é um paradigma diferente de transmissão de informação, especialmente porque a forma como essa informação é veiculada é também diferente, embora esta ferramenta venha disponibilizar novas capacidades de participação do visitante e aumentando a sua importância no contexto do museu ou de uma exposição em concreto.

Multimédia - A definição de “multimédia”, segundo Nuno Ribeiro (2004), refere-se a uma forma de comunicação que engloba vários meios para transmitir uma mensagem”. Importante para esta investigação é também o conceito de aplicação multimédia, descrito por este mesmo autor como “(...) programa que controla a apresentação de informação ao utilizador, recorrendo a serviços multimédia.” Ao nível multimédia, é precisamente isto que se pretende com este projecto, ou seja, recorrer à conjugação de vários meios (texto, imagens, vídeo, som) para transmitir uma mensagem e transmitir informação ao visitante

do museu. Será fundamental ter em conta os impedimentos ou constrangimentos que uma sobrecarga dos canais sensoriais do visitante poderá provocar na apreciação das obras de arte e da exposição de forma geral. Proceder-se-á, portanto, a um estudo que visa perceber quais os limites de tal utilização e quais os canais preferenciais para transmitir a informação.

Mobilidade

Mobilidade refere-se à condição do que está em movimento. Possuir mobilidade significa poder deslocar-se e é uma condição fundamental a reter quando se trata de uma aplicação ou ferramenta de orientação e de pesquisa de informação num contexto que envolve geralmente movimento, como é o caso de um museu. Esta é uma das razões para a opção de orientar a investigação e implementação desta ferramenta para os dispositivos móveis. Algumas outras razões serão o interesse académico pela criação de aplicações para este tipo de plataformas, a conveniência destas plataformas quando utilizadas no contexto museológico e a utilização e desenvolvimento crescentes destes dispositivos, entre outras.

Neste contexto específico, o conceito de mobilidade deve ser entendido para além da sua definição física, representando também poder de decisão e controlo por parte do utilizador, tanto da sua “rota” no museu como na “rota” escolhida dentro da aplicação multimédia. Considere-se também a mobilidade que é dada ao utilizador/visitante relativa ao dispositivo. Este deve ser uma extensão do ser humano e deverá permitir-lhe o maior controlo possível sobre o dispositivo e sobre a aplicação, mantendo, naturalmente, as devidas restrições de segurança e de alteração da aplicação a um nível mais profundo.

Interactividade

“Um primeiro e necessário passo a tomar antes de responder a esta questão é definir as relações entre os termos Interacção, Interactivo e Interactividade.”

(Dag Svanæs, 1999)

Dag Svanæs (1999) afirma que interacção envolve pelo menos dois participantes, e que um objecto é interactivo quando permite interacção. Este autor aborda a criatividade de uma forma que divide o design de interacção em duas vertentes – a vertente visual e a vertente interactiva. Com isto defende que o design para um ecrã de computador (ou no caso desta investigação, de um dispositivo móvel) não difere demasiado do design para qualquer outro média, ainda que as especificidades relacionadas com a dimensão apresentem um desafio diferente. Svanæs aponta ainda a grande diferença entre os estudos referentes à vertente visual, baseados em diversas disciplinas e que “bebem” de milhares de anos de relação humana com as artes visuais, e os estudos da vertente interactiva. Uma forma de iniciar uma possível explicação sobre o que é interactividade, é abordar a noção de *look and feel*, onde o *look* é a componente visual da interface e o *feel* é a sua componente de interactividade. Estas duas componentes podem ser estudadas, analisadas e processadas em separado, ainda que estejam intimamente relacionadas (Dag Svaenes, 1999).

The look-and-feel iceberg chart

Baseado em estudos e trabalhos feitos pela Xerox, no início dos anos 90, este gráfico (Figura 2) defende que o modelo de interface do design, como deve ser entendido na perspectiva do *developer* é formado por três componentes – apresentação, interacção e relações com objectos. A ponta deste *iceberg* é o elemento visual, a forma como a informação é apresentada aos utilizadores, e constitui cerca de 10% do modelo do designer. “Apesar de ser a parte mais óbvia da interface (...), não é a mais importante.” (Theo Mandel, 1997). A segunda camada do *iceberg* tem a ver com a interacção, compondo 30% do modelo do design. Refere-se à introdução ou recepção de dados por parte do utilizador. Os restantes 60% deste modelo compreendem as propriedades dos objectos e as relações entre eles. É nesta zona que são definidas as metáforas e os paradigmas de utilização e interacção, para que vão de encontro às expectativas e

experiências dos utilizadores. Neste gráfico, é o elemento com maior peso e, portanto maior preponderância, no entanto está submerso. Isto porque é, destas três, a componente menos visível e menos óbvia.

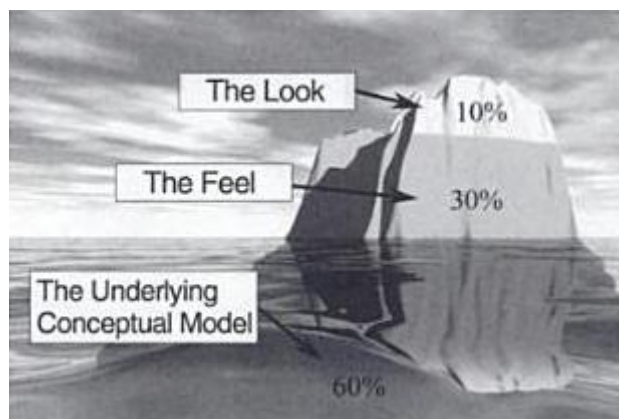


Figura 2 - The look and feel iceberg chart

Este gráfico ajuda a perceber que a componente *feel*, apesar de se basear em grande parte na componente visual da aplicação, não recorre apenas ao sentido da visão, mas sim à combinação de vários sentidos e também a uma sensibilidade que, não sendo tangível, influencia decisivamente a experiência interactiva. Isto é abordado por Dag Svanaes, na obra *Understanding Interactivity* (Dag Svanaes, 1999), que se refere mesmo a esta componente como uma “dimensão perdida”, já que desde a criação das interfaces gráficas de utilizador modernas, o investimento principal focou-se no desenvolvimento da componente visual, relegando a interacção para segundo plano. Nos últimos tempos, este desequilíbrio tem sido menor, havendo agora uma preocupação séria com os modelos e formas de interacção.

2.2. Conceitos Relacionados

Interação Humano-Computador

A IHC (interacção humano-computador) foi inicialmente definida como o conjunto de hardware e de software através do qual os humanos interagem com os computadores. Mais recentemente, foram incluídos os factores cognitivos e emocionais da experiência de utilização, formando um conceito mais abrangente e complexo. “A tecnologia humano-computador é definida como os sistemas de hardware/software que servem de interface entre utilizadores e equipamento. A interface de utilizador é mais do que software – inclui “todas as interacções que um utilizador tem com um produto.” (Ozlem Taskin, 2003).

O campo de estudo desta área pretende responder às necessidades de compreensão de factores humanos, como a ergonomia, a facilidade de aprendizagem, as linguísticas, entre outras, e factores computacionais, como a inteligência artificial, o design, programação, etc., incluindo estes aspectos no desenvolvimento de sistemas interactivos. Simultaneamente, este campo de estudos procura conhecer melhor os sistemas informáticos, para tornar as interacções entre humanos e computadores (ou sistemas) mais simples e satisfatória. O objectivo primordial da IHC é, portanto, “(...) produzir sistemas que sejam naturais e transparentes na sua utilização. Acima de tudo, o propósito da IHC deve ser o de desenvolver sistemas que não envolvam o utilizador numa aprendizagem massiva, quer em tempo, quer em esforço. Estes sistemas devem ser eficientes, divertidos e seguros de utilizar.” (Christine Faulkner, 1998).

“Toda a forma de interacção é determinada pelas experiências passadas com os objectos da interacção, ou objectos relacionados, e pelas expectativas de como estes objectos devem funcionar. As pessoas tentam simplificar o mundo à sua volta e relacionam coisas novas ou desconhecidas com objectos ou experiências que conhecem e com os quais se sentem confortáveis”. (Theo Mandel, 1997). Complementando esta definição com a perspectiva filosófica do que é a percepção, que segundo Maurice Merleau-Ponty, retirado de *Understanding Interactivity* (Dag Svanaes, 1999), na sua obra *The Phenomenology of Perception* (Merleau-Ponty, 1962), é uma contínua interacção que envolve as intenções, expectativas e acções físicas do indivíduo, obtemos um ponto de partida consistente para entender a IHC.

Quando o design de interface passou a respeitar e a cumprir certas metodologias, surgiu uma deliberação, actualmente aceite sem discussão, de que uma aplicação interactiva deveria estar dividida em duas camadas – a camada computacional, que compreende a aplicação e sua componente tecnológica, e a camada de diálogo, que permite a comunicação entre o utilizador e a camada computacional. Esta premissa ficou designada como Princípio da Separação (José Francisco Creissac Freitas de Campos, 1996). Isto permitiu, de facto, delimitar a área de estudo da IHC ao desenvolvimento da camada de diálogo, a camada interactiva, já que esta divisão permite que alterações efectuadas numa das camadas tenham poucas ou nenhuma implicação na outra camada. Por outro lado, esta separação criou sérias dificuldades na comunicação entre elas, que muitas vezes não corresponde às necessidades, quer de concepção, quer de utilização final.

Relativamente ao tipo de diálogo a implementar, existe uma divisão entre dois tipos básicos – diálogo sequencial e diálogo assíncrono. O diálogo sequencial inclui interacções de pedido-resposta, linguagens de comando, navegação por hierarquias de menus e *data entry*, e apresenta ao utilizador uma tarefa de cada vez. Nos diálogos assíncronos, o utilizador dispõe de várias hipóteses de tarefa simultaneamente, e englobam geralmente interfaces de manipulação directa, através de representações visuais dos objectos. Refira-se ainda o diálogo *multi-thread*, que permite, a cada momento, escolher vários caminhos. Este tipo de diálogo está associado ao diálogo assíncrono. (José Creissac Campos, 1996).

Design de Interacção e Design de Interface

“We need to do a better job of thinking about technology from the point of view of all individuals – how they work, how they think, what they need to work and think more effectively.”

Bill Gates

“Definida de forma estreita, a interface de utilizador de software compreende os dispositivos de input e de output e o software que os serve; Definida de forma mais geral, a interface inclui tudo o que molda a experiência do utilizador, incluindo documentação, treino e suporte humano.” (Baecker et al. 1995). Já segundo Theo Mandel (1997), “A interface (...) inclui o hardware que compõe o sistema (...). Os componentes de software da interface de utilizador são todos os itens que os utilizadores vêm, ouvem, tocam no ecrã para interagir com o próprio sistema, bem como a informação com a qual os utilizadores trabalham.”

O design de interacção compreende o estudo de dispositivos que permitem interacção por parte de um utilizador, ou seja, a realização de tarefas através da introdução e recepção de dados, e uma boa prática desta disciplina consiste na imersão da tecnologia de informação nas particularidades do contexto social do mundo físico (McCullough, 2005). Difere do design de interface, na medida em que o primeiro se preocupa essencialmente com os comportamentos, enquanto o segundo trata do objecto, a nível sensorial.

A literatura existente sobre a criação de tecnologia mobile e de conteúdo para o público geral refere certos requisitos fundamentais⁽¹⁾, dos quais se destacam os fundamentais:

- A tecnologia deve ser fácil de utilizar e nunca intrusiva; deve facilitar a experiência em vez de distrair dela (Hawkey, 2004).
- O conteúdo deve funcionar com os objectos, para dirigir a atenção do utilizador e incentivar o seu feedback (Fisher, 2005).

¹ Retirado e adaptado de Using Mobile Technologies for Multimedia Tours in a Traditional Museum Setting, Naismith, L. e Smith, M.

- Os visitantes devem ter poder de escolha, sempre que possível (Falk e Dierking, 2000).
- Deve existir uma forte narrativa que ajude a estruturar o conteúdo. Conteúdo multimédia deve ser incorporado quando for possível e apropriado. (Mayer, 2001; Morris, Hardgreaves e McIntyre, 2004).

Com o design de interacção pretende-se facilitar a tarefa do utilizador e aumentar a sua eficiência, através do aumento da usabilidade, conceito explicado mais à frente. Existem várias disciplinas relacionadas e nas quais se baseia o design de interacção – Psicologia cognitiva, Interacção Humano-Computador (referida anteriormente), arquitectura (os designers de interacção têm que lidar com computação ubíqua e urbana, pelo que existe um ponto em comum entre estas disciplinas), entre outras.

Idealmente, segundo Theo Mandel (1997) e vários outros autores, um processo de design de interacção deve ser levado a cabo por uma equipa multidisciplinar, tendo em conta os muitos factores e disciplinas que influem na construção de um programa, sistema ou interface – engenharia e programação de software, designers gráficos e industriais, psicólogos ou estudiosos dos factores humanos, escritores e especialistas em dinâmicas de grupo e organizações, bem como, naturalmente, especialistas em dispositivos de entrada de dados, de *display*, de interacção, em design de diálogos e em metodologias de design. Este autor incluiu também, como uma nota de futuro, a necessidade de agregar, a estas equipas, especialistas relacionados com sonorização, voz, vídeo, animação e elementos tridimensionais.

Tendo já sido referida a importância do indivíduo e dos factores humanos, importa abordar os conceitos de design de interface e o design de interacção sob uma perspectiva psicológica. Estes devem compreender, nos seus processos, os estudos sobre duas componentes fulcrais da natureza humana – a percepção e atenção, e a memória e cognição (Theo Mandel, 1997). Ainda segundo este autor, a percepção não pode ser entendida como o simples acto de ver ou sentir, mas sim como uma combinação da informação disponível através dos nossos sentidos e conhecimentos já apreendidos e retidos na nossa memória. Quaisquer elementos que sejam considerados importantes no contexto desta aplicação multimédia devem ser colocados em evidência durante tempo suficiente, de forma a conquistarem a atenção do utilizador e desta forma

serem processados, o que levará a um encaminhamento para as funções superiores da memória e consequente armazenamento.

Na perspectiva de Jenifer Tidwell (1996), baseada em vários estudos sobre factores humanos, existem certos padrões de comportamento que se repetem na utilização e interacção com interfaces computacionais. De seguida são apresentados aqueles que se adequam a um sistema de um guia multimédia móvel:

Exploração segura – se o utilizador puder explorar a interface sem medo das consequências, provavelmente aprenderá mais depressa e sentir-se-á mais confortável, portanto é vantajoso criar várias vias de exploração e manter abertos caminhos de retorno, providenciando assim uma certa segurança ao utilizador.

Gratificação instantânea – os utilizadores pretendem ver resultados imediatos das suas acções, gerando assim confiança no sistema e nas suas próprias capacidades. Na prática, isto deverá traduzir-se numa hierarquização da informação disponibilizada, tendo em conta as expectativas do utilizador e o grau de necessidade de mostrar determinada informação.

Satisficing – Esta junção dos conceitos “satisfatório” e “suficiente” pretende descrever o comportamento de pessoas que aceitam algo como suficiente, caso a alternativa seja mais complicada ou trabalhosa. A interface deverá, portanto, oferecer as opções mais óbvias, com um certo destaque, de forma a ser experimentada pelo utilizador. Na pior das hipóteses, bastará retroceder na navegação (ver ponto 1 – Exploração segura).

Mudanças de fluxo – Muitas vezes, o utilizador muda de objectivo a meio de uma tarefa, por variadas razões. Isto deve ser permitido e facilitado, ao oferecer um conjunto de opções de navegação mais liberal, não limitando o sentido da exploração. O utilizador deve poder deslocar-se em vários sentidos dentro da aplicação, a partir de qualquer ponto da mesma.

Habituação – Certas acções numa interface são apreendidas pelo utilizador e replicadas em situações idênticas. Este ponto remete para a questão da consistência, já abordada anteriormente.

Memória espacial – Os utilizadores tendem a memorizar a localização de certos elementos numa interface. Em relação estreita com o ponto anterior, “Habituação”, este

padrão comportamental deve ser respeitado, garantindo que os elementos se encontram nas mesmas localizações, pela mesma ordem, a não ser que seja solicitada uma alteração.

Repetições no fluxo – Este padrão refere-se ao desconforto causado pela necessidade de repetição e/ou confirmação de acções para atingir um objectivo. Quanto mais simples for a realização da tarefa (idealmente com o menor número de interações possível), mais satisfeito ficará o utilizador.

Uma forma de iniciar o processo de design de um sistema interactivo consiste na definição do modelo conceptual, na perspectiva de Preece, Rogers e Sharp (2002). Por modelo conceptual, estes autores entendem “uma descrição do sistema proposto em termos de um conjunto de ideias integradas e conceitos sobre o que o sistema deve fazer, como deve comportar-se e qual a sua aparência, de forma a ser compreendido pelos utilizadores no sentido em que é suposto”. Uma vez identificados os conjuntos de possíveis formas de interacção com um sistema, o design dos modelos conceptuais precisa de ser pensado em termos de soluções concretas. Isto passa por trabalhar o comportamento da interface, os estilos de interacção particulares a serem usados e o look and feel da interface. Nesta fase, é importante explorar uma variedade de possíveis designs e avaliar as vantagens e desvantagens de cada um deles.

Outra forma de desenhar um modelo conceptual apropriado consiste em seleccionar uma metáfora de interface. Isto pode providenciar uma estrutura básica para o modelo conceptual que se baseia no conhecimento do que é familiar para o utilizador. Como exemplos de metáforas de interface conhecidos, temos o ambiente de trabalho e os motores de busca. Os vários tipos de modelos conceptuais podem ser repartidos por duas categorias básicas – os baseados em actividades e os baseados em objectos. (Preece, Rogers e Sharp, 2002).

Quer o design de interacção, quer o design de interface compreendem um processo iterativo, ou seja, funcionam através da repetição de processos e ciclos, aproximando assim o produto cada vez mais dos seus objectivos e do resultado final. Para atingir uma solução satisfatória no processo de design de interacção, devem seguir-se vários passos iterativos essenciais, que variam, entre autores, na sua denominação e organização, mas que podem ser compilados da seguinte forma:

Investigação – através do uso de diversas técnicas, como observação, entrevistas, questionários, os investigadores analisam os utilizadores e o seu meio ambiente, para possibilitar um design apropriado e adaptado às suas necessidades.

Análise da investigação e concepção – A partir de uma combinação da investigação, das possibilidades tecnológicas e das oportunidades de negócio, são criados conceitos para produtos ou serviços. Podem ser conceptualizados vários cenários, que servem como previsão do trabalho e do caminho a seguir, e que posteriormente podem ser refinado enquanto o trabalho prossegue.

Design alternativo e avaliação – Partindo de um problema, os designers desenvolvem soluções alternativas para melhor perceberem conceitos e ideias, sendo estas soluções avaliadas e/ou combinadas entre elas.

Prototipagem e testes de usabilidade – Os protótipos desenvolvidos destinam-se a testar uma ideia ou conceito, permitindo perceber como realmente funcionam. De forma a validar a informação a obter, recorre-se a testes de usabilidade, com sujeitos diversos, e que permitem recolher pontos positivos e negativos do produto.

Implementação – A implementação é a concretização do produto desenhado, numa fase quase final do processo, permitindo ainda correcções ou alterações de última hora.

Testes de sistema – Após a construção do produto ou serviço, segue-se uma nova bateria de testes, orientados à usabilidade e a bugs, procedendo-se a novas alterações, caso os resultados não sejam os esperados.

O design de interacção de um sistema multimédia informativo e interactivo exige um grau de atenção elevado a certos factores, já que este se deve apresentar como interessante para o utilizador e nunca representar um impedimento de qualquer ordem à experiência a que serve de suporte. Existem, segundo vários autores, certas linhas orientadoras que devem ser respeitadas. Os seguintes princípios fazem parte de uma compilação feita por Maguire(2) e referem-se à concepção de um quiosque interactivo, podendo no entanto ser facilmente adaptados ao design e ao desenvolvimento de um guia multimédia móvel, quer a nível de design de interacção, quer a nível de design de interface:

Definir os requisitos dos utilizadores da ferramenta – Primeiro, há que definir os objectivos do produto e o público-alvo a que se destina, de forma a satisfazer as necessidades existentes e a motivar o seu uso. Devem ser compreendidas todas as tarefas e funcionalidades, procurar eventuais dificuldades e perceber as características do público-alvo. Este ponto pode ser atingido através de um conjunto de procedimentos centrados no utilizador, tais como grupos de discussão, inquéritos, entrevistas, testes de usabilidade, etc.

Instruções de uso – As instruções disponibilizadas devem ser curtas e devem consumir pouco tempo, sendo apresentadas no início e durante as tarefas, de uma forma simples, facilmente compreensível e que nunca prejudique a experiência do utilizador.

Seleção de idioma – Nos casos em que o público-alvo seja constituído por indivíduos que falem diferentes idiomas ou quando grande fatia deste público é constituída por turistas, é importante disponibilizar a informação em diferentes línguas, incluindo a informação de apoio e instrução. Na aplicação, esta deve ser a primeira opção disponível.

Sistema de ajuda – Deverá existir, sempre, um sistema de ajuda à navegação e à utilização. As duas hipóteses mais comuns consistem na compilação de todas as tarefas e respectivas instruções numa secção de ajuda, ou na disponibilização de indicações de ajuda ao longo da aplicação, em pontos-chave da aplicação. Esta segunda opção é considerada mais vantajosa, já que exige um menor período de leitura e torna-se mais acessível para utilizadores menos experientes.

² Maguire, M.C., A Review of User-Interface Design Guidelines for Public Information Kiosk Systems

Input de dados – As entradas de dados por parte dos utilizadores devem ser sempre consistentes ao longo da aplicação, excepto quando alguma situação exige uma interacção diferente, algo que deve ser indicado de forma relevante e inequívoca. Este tipo de interacção deve ser construído da forma mais simples possível, recorrendo a alguns mecanismos, tais como a entrada de um tipo de informação de cada vez, quando numa sequência de entradas; a clareza e relevo de uma entrada numérica ou textual, distinguindo correctamente os caracteres; a hipótese de corrigir ou reintroduzir a informação; a presença de certas funções comuns e transversais a toda a aplicação, como botões de saída, ajuda, retroceder, etc; *feedback* relativo à entrada de dados.

Output de dados – Esta categoria engloba várias subdivisões:

Texto – A informação textual deve ser sempre clara e legível, com o corpo de texto não sendo nunca inferior a 16pt, a tipografia deve ser simples e sem recurso a fontes serifadas e disponibilizada numa escala de tamanhos, de forma a evitar o escalamento de texto *bitmap* quando se usam caracteres de tamanho superior. Deve ainda optar-se por um contraste elevado entre caracteres ou símbolos e o background.

Linguagem – A linguagem deve ser entendida por todos, evitando a utilização de termos técnicos ou relacionados com computação, salvo devidas excepções, que devem ser acompanhadas de uma explicação breve.

Cor – O uso de cor serve como atractivo para o público, devendo no entanto ser utilizada moderadamente (recorrendo a um número limitado de cores), para não criar confusão ou ruído visual. Os componentes fundamentais de interacção, como botões ou ícones, devem ser destacados da informação restante, através do uso de margens nos mesmos ou pela colocação destes em áreas limpas do ecrã. Existem ainda algumas situações particulares que merecem ser referidas, como o facto de cerca de 6% da população masculina apresentar problemas na distinção entre as cores verde e vermelho (Gill, 1987), a dificuldade de focalização das cores vermelho e azul de forma adjacente, o que causa fadiga visual (Helander, 1987) e a importância de manter o texto sem recurso a código de cor, excepto em situações pontuais, como mensagens ou menus (Clarke et al, 1996).

Ícones – Enquanto os ícones são uma forma de apresentar informação ou comandos de forma fácil e reconhecível, estes devem ser simples e independentes de explicação. Sendo difícil desenhar ícones compreensíveis por todos os utilizadores, pode optar-se por expor o significado dos itens no sistema de ajuda ou agregar-lhes etiquetas indicativas. É também importante respeitar certos modelos instituídos e conveniências, tais como setas para a frente e para trás, universalmente reconhecidas como indicação de avançar e retroceder, respectivamente. Peter Bickford (1997) defende que um ícone deve primar pela simplicidade e deve ser mais generalista, ao invés de remeter para algo em concreto, de forma a evitar perder a sua característica icónica e evitando alguma distração provocada pelos detalhes.

Feedback – O sistema deve incluir mensagens de *feedback* relativamente ao processamento da informação, como uma ampulheta, uma barra de progresso ou uma indicação textual que indique que uma acção está a decorrer.

Música – A música, numa apresentação multimédia, pode servir como suporte ou reforço da mensagem, devendo para tal ser adequada a essa mensagem. Simultaneamente, não deve ser um elemento causador de interferência, de forma a não obstruir os canais sensoriais do utilizador. A sua concepção e utilização devem portanto ser estudadas com a atenção devida.

Estrutura e navegação – Maguire, (1983), defende que “é importante que um quiosque interactivo apresente uma estrutura simples e clara para o utilizador”. Transferindo esta ideia para o conceito de guia multimédia móvel, por razões de semelhança natural, percebe-se que continua a fazer sentido. Com um sistema intuitivo, claro e acessível, o utilizador sentir-se-á mais confiante ao navegar e interagir com o sistema. Este deve ter um ponto inicial ao qual se deverá poder retornar, e é geralmente o ponto definido como “página inicial”, “menu inicial”, entre outras designações comuns. Deve ainda incluir na sua estrutura certas características importantes, tais como uma sequência de ecrãs com os quais o utilizador pode interagir e decidir a sua movimentação; um conjunto de objectos que apresentem informação; uma rede de ecrãs ou páginas que permitam uma navegação livre; a indicação do caminho percorrido pelo utilizador na estrutura do sistema. Para além disto, o título de cada ecrã deve estar disponível, de forma bem visível e distintiva.

Existe um conjunto de controlos de navegação básicos que devem ser incluídos na aplicação, como por exemplo um controlo para iniciar, para terminar e reiniciar, avançar e retroceder, um controlo de confirmação, etc., de forma a permitir um nível de controlo que evite a frustração do utilizador.

Para este mesmo autor, as opções dos menus apresentados devem ser devidamente identificadas e precisas, para que o utilizador saiba exactamente o que vai fazer:

- Deve ser estabelecida uma quantidade reduzida de opções em cada menu, idealmente até 12.
- No caso da existência de listas de opções, estas devem ser devidamente estruturadas, ou por ordem alfabética, ou por ordem lógica ou por ordem de utilização, etc.
- Devem evitar-se abreviações, a não ser que sejam conhecidas pelo público.
- Termos técnicos devem ser substituídos por uma linguagem mais familiar.
- Um menu não deve ocupar mais que uma página.

Estas directrizes devem ser respeitadas sempre que possível, o que não invalida que, em certos casos, quando justificado, se ignorem ou sejam interpretadas de forma diferente.

Um dos pontos fundamentais a inferir das diferentes perspectivas é a preocupação com o utilizador, como elemento primordial de um sistema interactivo. Isto resume-se no conceito de *user-centered design* (design centrado no utilizador).

Interface gráfica de utilizador

“A característica básica de uma interface gráfica de utilizador é a integração de uma série de elementos que possibilitam a realização de tarefas num computador. Em termos simples, é a representação gráfica e a interacção com programas, dados e objectos no ecrã do computador.”

(Theo Mandel 2001)

Enquanto os estudos iniciais sobre a criação de interfaces gráficas de utilizador incluíam invariavelmente a utilização de um rato ou de um teclado, devido à utilização massiva destes dispositivos de entrada de dados, actualmente estes estudos encontraram a necessidade de abordar outros tipos de interacção, despoletados pelas possibilidades geradas, ao nível da interactividade, pelos ecrãs tácteis, pelos sistemas de reconhecimento de voz e movimento, etc. Estes paradigmas de interacção obrigam a outras preocupações e alteram a forma como uma interface de utilizador deve ser pensada e implementada, no sentido de acompanhar a evolução técnica com uma evolução paralela a nível de usabilidade que permita atingir níveis elevados de satisfação, eficácia e eficiência.

“Cada controlo, cada ícone, cada cor, cada ênfase, todas as animações e sons, devem ter algum significado para os utilizadores e devem servir algum propósito no suporte aos utilizadores que executam tarefas com (...) uma interface.” (Theo Mandel 2001). Isto remete para a inevitável preocupação com o pormenor, porque uma boa interface exige um bom conjunto de elementos e a presença de um único elemento aquém do esperado pode comprometer toda a experiência do utilizador.

Usabilidade

O conceito de usabilidade é fundamental na construção de uma aplicação interactiva, sendo prova disto a constante preocupação com esta característica nos conceitos anteriormente referidos. Com efeito, as teorias e directrizes relacionadas com a criação de interfaces e com sistemas interactivos possuem um objectivo maior, que passa pela obtenção do maior nível possível de usabilidade, ainda que cada um deles possua objectivos mais específicos. É fundamental compreender os 10 princípios de usabilidade para o design de interface de utilizador, como enunciados por Nielsen (1994). Estes princípios são também designados heurísticas pela sua aplicabilidade abrangente e porque não devem ser necessariamente seguidas à risca e seguramente não servem para todas as situações. Estas heurísticas são:

Visibilidade do estado de sistema – manter sempre os utilizadores informados sobre o que se está a passar no sistema, através de *feedback* apropriado dentro de uma frame temporal razoável.

Familiaridade entre sistema e o mundo real – falar a linguagem do utilizador, recorrendo a frases, palavras e conceitos familiares ao utilizador, em vez de termos orientados ao sistema.

Controlo e liberdade por parte do utilizador – disponibilizar formas de permitir ao utilizador sair de locais onde se encontrem inadvertidamente, através de saídas de emergência visíveis.

Consistência e standards – evitar dúvidas no utilizador sobre se diferentes elementos significam a mesma função ou acção.

Ajuda ao reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros – usar linguagem clara para descrever a natureza de eventuais problemas e sugerir uma solução de resolução.

Prevenção de erros – evitar, sempre que possível, a eventualidade de erros.

Reconhecimento, em vez de evocação – tornar os objectos, acções e opções claramente visíveis, evitando assim a necessidade de evocação por parte do utilizador.

Flexibilidade e eficiência de utilização – disponibilizar aceleradores invisíveis aos utilizadores recentes, mas que permitam aos utilizadores avançados executar tarefas com maior rapidez.

Estética e design minimalista – evitar usar informação irrelevante ou raramente necessária.

Ajuda e documentação – providenciar informação que possa ser facilmente encontrada e um sistema de ajuda organizado por sequências de passos que possam facilmente ser acompanhados.

De uma forma mais simplista, o conceito de usabilidade pode também ser definido através de uma série de premissas enumeradas por Yvonne Rogers et al (2002):

Utilização eficaz (eficácia) – quão bom é um sistema a fazer o que é suposto fazer?

Utilização eficiente (eficiência) – de que forma um sistema ajuda o utilizador na execução das tarefas.

Utilização segura (segurança) – isto envolve proteger o utilizador de condições perigosas (considerando o ambiente físico e as condições de utilização) e de situações indesejáveis (fazer algo que não se pretende).

Boa utilidade (utilidade) – até que ponto o sistema providencia as funcionalidades adequadas à execução das tarefas pretendidas?

Fácil de aprender (aprendizagem) – a facilidade com que o utilizador aprende a interagir correctamente com o sistema.

Fácil de recordar como se usa (memorização) – quão fácil é de lembrar como usar o sistema, especialmente aqueles que são usados de forma pouco frequente.

Peter Bickford (1997), considerado um guru do design de interface, para além de apresentar princípios concordantes com os referidos por Nielsen, tece também algumas considerações sobre este ponto, que são apresentadas sob a forma de 5 técnicas fundamentais na criação de uma boa interface:

Constrangimentos – A existência de constrangimentos reduz a complexidade. Não se trata de impedir certas tarefas ao utilizador, mas sim de colocar ao dispor do utilizador as tarefas adequadas e possíveis em cada momento, conduzindo-o assim de uma forma quase imperceptível à finalidade pretendida. As hipóteses que não se adequem a determinada situação são assim eliminadas. Se isto for feito de forma apropriada, os utilizadores não se apercebem que a sua liberdade de escolha foi limitada. O utilizador deve ser conduzido desde as perguntas mais gerais, até às perguntas mais específicas. Esta técnica deve ser complementada com a técnica seguinte, “inteligência”.

Inteligência - Sistemas inteligentes são aqueles que trabalham para compreender o que o utilizador introduz, assistem na composição e formatação das tarefas, configuram-se a si próprios para coincidir com o ambiente computacional e que, idealmente, tomam conta das tarefas repetitivas e de manutenção, deixando o trabalho realmente importante para o utilizador.

Elegância - Uma das principais tarefas de um *developer* é perceber o que os utilizadores pretendem e esperam, e disponibilizar essas funcionalidades da forma mais simples e directa possível.

Atenção ao detalhe - É fundamental que todos os detalhes, por mínimos que sejam, estejam devidamente cuidados e sejam revistos as vezes necessárias. Isto porque o utilizador, mesmo que de forma inconsciente, consegue detectar pequenos erros, sejam de cor, de posição, ortográficos, de pontuação, etc. Aqui entra um factor importante – a ilusão. Um criador de uma aplicação ou sistema deve conseguir a ilusão de perfeição, porque “se não está tudo bem, está tudo mal”.

Transparência - A interface ideal é aquela sobre a qual o utilizador não tem que pensar. Não é transparente porque não a conseguimos ver, mas sim porque não temos que ter consciência premente sobre a sua existência. Assim, a atenção é canalizada para as tarefas a realizar. O facto de termos que interagir através do toque para realizar as

tarefas é umas das últimas barreiras a ultrapassar para atingir uma maior transparência. Sistemas de reconhecimento de voz ou de movimento são algumas das possibilidades.

Existem algumas guias que se podem aplicar para atingir um maior grau de transparência:

Guia n.º1 – Esconder as funcionalidades à vista. Parecendo um contra-senso, tornar as funcionalidades perfeitamente visíveis permite uma maior usabilidade e facilidade de execução.

Guia n.º2 – Evitar linguagem técnica. Usar linguagem simples e clara, para utilizadores que não sejam especialistas em programação.

Guia n.º3 – Manter as mensagens de estado simples. Deixar o utilizador saber de forma geral o que se passa, e quanto tempo poderá demorar a processar.

Guia n.º4 – Não interromper, ou fazê-lo de forma subtil, quando necessário. Quanto mais intrusivo o sistema, maior o nível de nervosismo do utilizador.

Uma interface dotada de usabilidade deve facilitar as tarefas dos utilizadores, inserindo-as de forma contextualizada nos ambientes físico, social e cultural, de uma forma eficaz e eficiente. Para isto, deve ser compreendida por todos os aqueles para quem a interface foi desenhada, e estes devem sentir-se confortáveis com a organização e com o design da aplicação enquanto atingem os seus objectivos. Idealmente, os utilizadores conseguirão ignorar os apelos visuais do sistema, caso o seu funcionamento seja funcional e fluido. Pode afirmar-se que uma interface totalmente usável é transparente na obtenção dos resultados pretendidos. (JoAnn Hackos e Janice Redish, 1998). Ainda segundo estas autoras, existem certas características que uma aplicação deve cumprir no sentido de possuir um alto nível de usabilidade:

- Reflectir esquemas de trabalho familiares e confortáveis
- Suportar os estilos de aprendizagem dos utilizadores
- Ser compatível com o ambiente de trabalho dos utilizadores
- Conter um conceito de design (metáfora ou idioma) que seja familiar aos utilizadores.
- Consistência de apresentação que os façam parecer de confiança e de fácil aprendizagem.

Novos Média

O termo “novos média” é referido, de uma forma muito geral, como “os objectos culturais que usam tecnologia computacional digital para distribuição e exibição”.

(Lev Manovich, 2001)

São comumente consideradas como tecnologias de comunicação e informação computadorizadas e digitais, surgidas na parte final do século XX. Outra definição possível é “tecnologias de comunicação que permitem ou facilitam interactividade entre utilizadores e entre utilizadores e informação. Incluem os produtos multimédia, a Internet, websites, DVDs, CD-ROMs, programas de computação para desenvolvimento de produtos, etc.”. Lev Manovich (2001) aponta no entanto três problemas presentes nesta definição – esta deve ser revista constantemente, já que o desenvolvimento tecnológico exponencial tende a criar novos paradigmas de utilização dos média, potenciados pela digitalização dos conteúdos e das formas de apresentação; a tendência, na maioria das culturas, será de aproximação à digitalização, quer em termos de produção, quer em termos de distribuição, e portanto esta designação de “novos média” perderá a sua especificidade; em último lugar, esta definição não aporta qualquer indicação das consequências estéticas do que está a ser apresentado e distribuído, ou seja, o ponto comum entre os diferentes “novos média” é somente a forma de apresentação?

Lev Manovich (2001) apresenta ainda uma outra definição, também redutora, mas que ajuda a perceber o que são os “novos média” – “são dados digitais que podem ser manipulados através de software, como quaisquer outros dados”. Ainda Manovich, no seu livro “The Language of Media” (Lev Manovich, 2001), apresenta um conjunto de princípios que se aplicam aos “novos média” e que, no seu todo, podem ajudar a definir melhor o que são estes “novos média”. Actualmente, nem todos os “novos média” obedecem a estes princípios, existindo uma “liberalização” do termo. No entanto, demonstram a génese deste conceito. Os princípios enumerados por Manovich são os seguintes:

Representação numérica – os “novos média” são criados a partir de computadores ou por conversão de fontes analógicas e são compostos por código digital, sendo portanto representações numéricas. Como consequência, um objecto considerado “novo média”

pode ser descrito formalmente, de forma matemática, e está sujeito a manipulação algorítmica, ou seja, através do uso de algoritmos pode ser alterado, moldado, etc.

Modularidade – Os objectos dos média são compostos por amostras discretas, como píxeis, polígonos, caracteres, etc. Estes elementos compõem objectos maiores, mas continuam a manter as suas identidades individuais. Isto permite também que os objectos criados possam ser usados para criar objectos ainda maiores, e assim sucessivamente. Invertendo o pensamento, os objectos de “novos média” são constituídos por partes independentes, compostas por outras partes independentes, consecutivamente, até a um nível em que se tornam irreduzíveis. Como exemplo desta modularidade, podem referir-se a Internet, composta por várias páginas Web, que por sua vez são compostas por elementos média, que podem ser individualmente acedidos.

Automatização – A mecanização facilita as tarefas físicas efectuadas por humanos. A automatização leva mais longe este conceito – a máquina é programada para substituir algumas funções humanas relacionadas com o esforço, a observação e a decisão. A digitalização veio permitir a massificação da automatização, que pode agora ser aplicada aos vários “novos média” existentes.

Variabilidade – Cada objecto de “novo média” pode existir em diferentes versões, não sendo necessariamente algo fixo e permanente. É um princípio com uma ligação forte à automatização, ainda que originalmente fosse atingido pela intervenção humana. Isto porque, sob o controlo de um programa, a sequência de elementos pode ser alterada, como por exemplo na geração de uma página Web gerada a partir de um template. Isto só é possível porque os “novos média” respeitam o princípio da modularidade, observado anteriormente.

Transcoding – Enquanto os média digitais apresentam uma estrutura reconhecível pelos utilizadores, já que seguem uma estrutura lógica – caracteres formam palavras e frases, espaços virtuais definidos no sistema de coordenadas Cartesiano, etc. – seguem também uma estrutura de conveniência estabelecida pela organização informática computadorizada. Ou seja, os seus elementos são geridos pela comunicação entre ficheiros e pela programação definida pela computação existente. Os “novos média” assemelham-se portanto aos média tradicionais, mas apenas na superfície, funcionando o dispositivo de saída como representação dos dados, que por sua vez representam píxeis ou caracteres.

No livro “The Language of Media”, de Lev Manovich (2001) são apontadas oito proposições que ajudam a maturar o conceito de “novos média” de uma forma mais simples:

Novos média versus Cibercultura – Enquanto a cibercultura é o estudo de fenómenos sociais associados com a Internet e com as redes de comunicação, os “novos média” preocupam-se mais com os objectos e os paradigmas culturais.

Novos média como plataforma de distribuição através de tecnologia computadorizada – Novos média são os objectos culturais que usam computação digital para distribuição e apresentação de conteúdos.

Novos média como dados digitais controlados por software – A linguagem dos “novos média” é baseada na assunção de que todos os objectos culturais se baseiam na representação e apresentação digital, partilhando assim diversas características, o que permite a criação de várias versões do mesmo objecto.

Novos média como a mistura entre convenções culturais e convenções de software – As convenções culturais instituídas de representação de dados e objectos, de acesso e de manipulação combinam-se com as recentes convenções de representação, acesso e manipulação de dados. Como exemplo, a inserção de motion graphics numa peça de vídeo.

Novos média como uma das correntes estéticas que acompanham a fase inicial de cada média e da comunicação tecnológica – Parece existir uma ligação entre o desenvolvimento e surgimento de tecnologias diversas e certos momentos sociais, políticos e económicos da História.

Novos média como uma execução mais rápida de algoritmos – A digitalização e o uso de computadores vieram acelerar e agilizar processos de manipulação e de acesso, permitindo assim o aparecimento de novas técnicas, especialmente as relacionadas com sistemas interactivos e com jogos de computador.

Novos média como a codificação do Avant-Garde modernista; Novos média como Metamédia – A designação de “novos média” Avant-Garde refere-se a novos meios de

acesso e manipulação de informação, como hipermédia, bases de dados, motores de busca, enquanto metamédia se refere, segundo McLuhan, à nova relação entre forma e conteúdo no desenvolvimento de novas tecnologias e média. Para Manovich, metamédia assemelha-se ao pós-modernismo, no sentido em que ambos trabalham sobre algo já existente para criar algo novo.

Novos média como articulação paralela de ideias semelhantes na arte pós grande guerra e na computação moderna – Uma das correntes surgidas após a Segunda Guerra Mundial na área da matemática, e também aplicada à computação, foi a combinatória. Este último campo de estudos envolve criar imagens pela alteração sistemática de um único parâmetro, demonstrando que “os algoritmos, parte essencial dos “novos média”, não dependem da tecnologia, podendo ser executados por humanos” (Manovich, 2001).

Os novos média têm o potencial de incentivar e renovar capacidades críticas, discussão, o desenvolvimento em partilha, quando estas características humanas estão de certa forma “adormecidas” pela massificação mediática da informação, perpetrada pelos mass média, especialmente a televisão. Os novos produtos que surgem sob a égide dos novos média apresentam possibilidades de interação, forçando positivamente a participação do indivíduo, retirando-o da sua posição de receptor, adquirida enquanto telespectador. Alexandre Sá³ acredita na recuperação das qualidades de cidadania perdidas pela expansão dos mass média.

A agregação de todos os conceitos supra-citados resulta no conceito de guia multimédia móvel, uma ferramenta composta por vários média para conduzir e informar o visitante de uma forma que se pretende acessível, cómoda e inovadora. Aproveitando os desenvolvimentos tecnológicos, este guia deverá possuir características vantajosas para o contexto de uma visita museológica, de entre as quais se destacam a mobilidade e portabilidade, a disponibilização da informação de forma simples e acessível, construída e apresentada seguindo as regras de boas práticas em novos média e a adequação ao espaço físico do museu, permitindo cumprir trajectos existentes e respeitando a relação do visitante com as obras de arte.

³ Sá, A., *Media, Mass media, Novos Media e a crise da cidadania*

Tecnologia

Actualmente, a evolução tecnológica permite conjugar uma miríade de diferentes tecnologias, de forma a conceber uma aplicação adequada a diferentes contextos e levando em linha de conta as necessidades e especificidades de cada situação. As tecnologias presentes neste tipo de aplicação podem ser divididas em três grandes grupos:

Dispositivos móveis – Os dispositivos móveis passíveis de comportar tal aplicação de forma adequada e que, essencialmente, são de facto portáteis no contexto de um museu, são os *tablets*, os PDAs (*Personal Digital Assistants*) e os *Smartphones*. Excluem-se desta lista os *netbooks* e os telemóveis, os primeiros porque as suas dimensões não se adequam a uma acção que se pretende fluida e ligeira, os segundos porque não possuem características técnicas suficientes para produzirem uma experiência rica e frutífera.

Sistemas operativos – Os sistemas operativos, neste caso específico e apesar da sua evolução actual, constituem por si só um problema na concepção de aplicações, devido às incompatibilidades que apresentam entre si. Desta forma, a criação de uma aplicação compatível transversalmente a vários sistemas operativos é de certa forma utópica, e requer portanto um estudo atento dos diferentes sistemas, para que seja feita a escolha adequada. Os principais sistemas operativos, e aqueles que oferecem maiores garantias e condições para a utilização neste contexto, são o *Android*, o *Windows Phone*, o *Symbian OS*, o *iOS* e o *J2ME*. Estes sistemas operativos estão normalmente associados a diferentes dispositivos móveis e apresentam características diferentes, o que lhes confere diferentes compatibilidades com diferentes aplicações. Durante o processo de concepção deste protótipo, o *Windows Phone* tinha recolhido a preferência dos colaboradores.

Tecnologias de comunicação – Estas são as tecnologias que fazem a ligação entre o dispositivo, o utilizador e o ambiente em que se encontram.

- Podem ser usadas para ligar o dispositivo a um servidor, que concentra a informação a disponibilizar – desta forma, não é necessário sobrecarregar o dispositivo com informação que não está a ser usada em determinado momento.
- Podem ser usadas para ligar diversos dispositivos entre si – isto pode permitir a partilha de informação e o contacto entre diversos utilizadores que se encontrem num espaço partilhado.
- Podem ser usadas para ligar o dispositivo a um ponto ou objecto de interesse – esta constitui a premissa base deste projecto, ou seja, a detecção de uma obra de arte e a disponibilização de informação adequada e no *timing* correcto.
- Podem ser usadas para ajudar o utilizador a movimentar-se num determinado espaço, fornecendo a sua localização geográfica e indicações que ajudem o visitante a percorrer convenientemente o espaço em que está inserido.

As tecnologias de comunicação que se podem adequar às características deste projecto, ainda que possuam usos e adequações diferentes, são, pela definição da Encyclopedia Brittanica:

- *WiFi* – uma tecnologia de rede local sem fios, que permite, através de ondas rádio, transferência de dados a alta velocidade.
- *Bluetooth* – um *standard* tecnológico que permite conectar dispositivos electrónicos entre si, através do emparelhamento, para troca de informação.
- *RFID (Radio Frequency Identification* ou Identificação por Radiofrequência) – uma tecnologia de identificação através de sinais de rádio, transmitindo dados armazenados para o dispositivo que o activa.
- *GPS (Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global) – Um sistema de navegação através de ondas rádio emitidas a partir do espaço, que transmite a posição do sistema receptor de forma precisa. Apesar de não ser uma tecnologia de comunicação *per se*, é uma tecnologia que pode dotar o guia multimédia de capacidades valiosas no contexto em estudo.

Conteúdo Audiovisual

Anteriormente, neste documento, foram descritas em pormenor as características técnicas que um produto audiovisual para novos média deve conter. O desenvolvimento dos conteúdos audiovisuais deve fazer parte do projecto conjunto de desenvolvimento de toda a aplicação, atendendo às especificidades dos dispositivos e do contexto de visualização. Deve existir uma preocupação com as dimensões do ecrã, as condições de luminosidade e de audição, entre outras, o que significa que os conteúdos a disponibilizar devem ser construídos de raiz para este tipo de dispositivo ou então adaptadas convenientemente. A transposição directa de conteúdos criados para outras plataformas poderá levar à sua distorção ou deformação, dificultando a sua visualização e criando assim tensão no utilizador.

2.3. Museu

“Os museus, enquanto instituições de relevância cultural, social e educativa, têm como funções estudar, preservar e divulgar diferentes tipologias de património cultural tangível e intangível.”

(Joana Balsa, 2006)

Um museu é uma instituição que se dedica a procurar, estudar e exhibir artefactos de interesse para a sociedade. A presença física e crua dos objectos, ainda que desfasados do seu contexto original, permite uma comunicação directa ao visitante que não é possível através de qualquer outro média. Um museu virtual é uma colecção de imagens, sons, documentos textuais e outros dados de interesse histórico, científico e cultural, mas não atingem o nível de proximidade e comunicação que seriam ideais nesta transacção antropológica, social e cultural. Geralmente são criados pelas próprias instituições ou a pedido destas e apresentam as suas colecções existentes. Actualmente, aproveitando as vantagens do hipermédia, é possível reunir diversas representações digitais de várias fontes.

Os museus devem ser encarados, hoje em dia, não só como um espaço expositivo e informativo, mas também como um espaço de exploração, de aquisição de novas ideias e conceitos. “Uma visita museológica é (...) uma experiência pessoal que compreende aspectos cognitivos (...) e aspectos emocionais” (Zancanaro, M.; Stock, O. e Alfaro, I.). No entanto, é fundamental dotar os indivíduos de ferramentas que lhes permitam configurar e personalizar a sua forma de visitar o museu, apropriando a informação da forma que entender e conforme as suas estruturas mentais, já que nem sempre os visitantes aproveitam da melhor forma as possibilidades de aprendizagem oferecidas pelos museus (Naismith L. e Smith, P.)

2.4. Estado da Arte

De forma a perceber as diferentes possibilidades tecnológicas, interactivas e de comunicação no âmbito dos sistemas proximamente relacionados com o objecto em estudo, foi efectuada uma recolha dos exemplos mais significativos. Esta compilação pretende oferecer uma base de comparação entre sistemas e tecnologias, bem como aproveitar os casos bem-sucedidos e as eventuais vantagens, retirando ilações que possibilitem uma evolução positiva de sistemas futuros.

Guias multimédia móveis

Hippie System

Um guia baseado num serviço de Internet, que oferece valor informativo adicional, disponibilizando diferentes funcionalidades nos processos de preparação, execução e avaliação da visita a um museu, feira ou exposição. Através de um dispositivo móvel, o visitante tem acesso a informação personalizada, independentemente da sua posição, e tendo em conta os interesses pessoais e as condicionantes do local. Este sistema atingiu o estado de protótipo, não tendo sido comercializado.

As tecnologias utilizadas neste sistema baseiam-se no acesso à Internet, e dividem-se em três fases, correspondentes aos diferentes processos possíveis. No momento de preparação da visita, o visitante pode, a partir de casa e através de uma ligação à Internet, aceder a uma página Web que permite obter informação prévia, tal como dados sobre a exibição, preços, horário ou até definir um trajecto ou hotspots, de forma a otimizar a visita, adaptando-a aos seus interesses e conveniência. Na fase da visita propriamente dita, e através de um acesso WLAN no seu dispositivo móvel, o utilizador pode fazer uma pesquisa dentro dos parâmetros da exibição, obter informação sobre uma obra, criar anotações pessoais e contactar pessoas, entre outras funcionalidades.

Estas funcionalidades são suportadas por apresentações áudio, textuais e visuais, mapas adaptativos, com registo de hotspots e de trajectos, chat rooms e serviço de e-mail para comunicação com visitantes, etc.

GUIDE Project

A finalidade deste projecto é a criação de vários sistemas multimédia móveis, em dispositivos *handheld*, orientados para os visitantes da cidade de Lancaster, em Inglaterra. Estes sistemas pretendem-se sensíveis ao contexto, ou seja, registam o utilizador e o ambiente envolvente, assim como a localização física, de forma a adaptar o comportamento do sistema, fornecendo informação inteligente. Este projecto aproveita a evolução nas tecnologias *wireless* (através de PC cards) e de *Global Positioning System* (GPS), dotando assim os sistemas com conectividade móvel e com localização em tempo real. Aproveita ainda os desenvolvimentos na área de apresentação de informação multimédia, especificamente através de *World Wide Web* e da tecnologia Java. Para o atingir os objectivos do projecto, foi fundamental desenvolver protocolos adequados, estratégias de cache e uma filtragem eficiente, de forma a apresentar informação adequada e fluida, com o menor consumo de largura de banda possível.

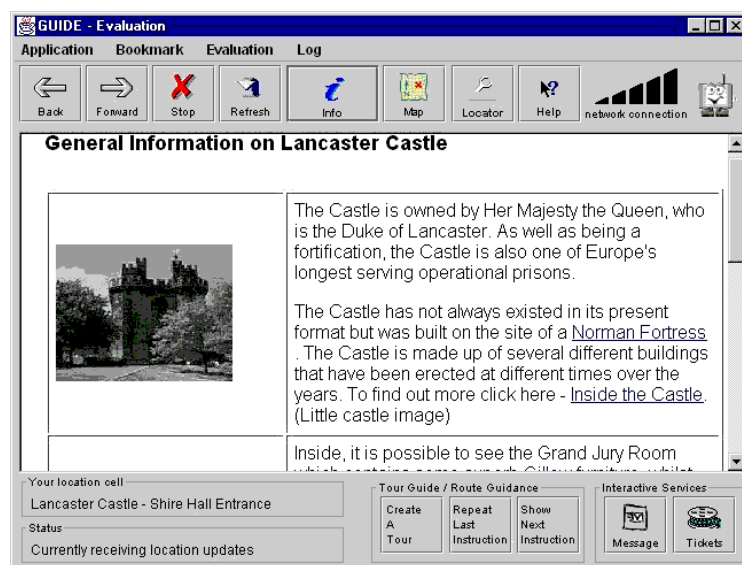


Figura 3 - The Guide Project

The Museum Mobile Guide

Este sistema, não tendo outra denominação oficial, surge de uma evolução do sistema “Cicero”, implementado no Museu do Mármore em Carrara, Itália. Este primeiro sistema, desenvolvido para PDAs, fornecia aos visitantes uma variedade de informação multimédia relativa às obras expostas e itens relacionados, com localização da posição.

Foi implementado através de uma série de emissores infra-vermelhos localizados na entrada de cada sala do museu, que geravam um identificador, automaticamente detectado pela aplicação, de forma a activar o mapa respectivo e os comentários vocais. Adicionalmente, este sistema providenciava um trajecto desejado até uma determinada obra de arte a partir da localização actual. Este sistema foi então desenvolvido, tendo sido criada uma extensão baseada num novo paradigma de interacção, denominado de “Scan & Tilt”. A premissa é a de interagir directamente com os objectos físicos disponíveis, sem ser intrusivo para a experiência do utilizador, deixando o canal visual livre para apreciar as obras de arte. Isto foi desenvolvido recorrendo a uma solução baseada em RFID (Radio Frequency Identification), que consiste num conjunto de tags, ou transponders, e num conjunto de leitores, ou transceivers.

Para atingir os requisitos determinados, foi desenvolvido o paradigma “scan and tilt”, que combina modalidades múltiplas, como gestos, selecção física, localização, informação gráfica e vocal. Foi incluído no PDA um acelerómetro 2D capaz de reconhecer ligeiros movimentos do dispositivo. A selecção física é feita através do scan das tags RFID, enquanto o movimento de tilt é usado para controlar e navegar pela interface e pela informação multimédia. Posteriormente, as tags RFID foram alteradas de passivas para activas, de forma a permitir uma maior distância entre objecto e utilizador. De forma a permitir diferentes níveis de acessibilidade, facilitando a interacção a utilizadores com diversas dificuldades, foram criadas configurações diferentes da aplicação, com tipos de interacção diferentes. Refiram-se a configuração de navegação básica, que funciona através da utilização dos botões/stylus do PDA, a navegação com feedback áudio, que facilita a navegação através de indicações auditivas activadas quando necessárias, a navegação com Tilt, que remove as indicações auditivas e substitui a utilização dos botões/stylus e a navegação com áudio e tilt, com indicações auditivas de feedback, especialmente desenhada para utilizadores com dificuldades visuais.

Free Mobile City Guide

Este guia móvel providencia informação de viagens, sugestões e hot spots, e está disponível para diversas cidades por todo o mundo. Possui compatibilidade com a maior parte dos dispositivos móveis criados a partir de 2006, disponível através de download gratuito e funciona em modo offline, contém mais de 100.000 *hotspots* organizados por categoria e ainda *reviews* e endereços, que podem ser editados pelos utilizadores.

Amsterdam Mobile Guide

Este guia móvel, especialmente desenhado como aplicação para Iphone, pode também ser acedido através de navegação Web, e disponibiliza informação sobre a cidade de Amsterdam, na Holanda. Esta informação surge na forma de conselhos, recursos disponíveis na cidade, locais de interesse, etc., acompanhados de imagens relativas às principais atracções, museus, restaurantes, bares, hotéis, entre outros. Esta aplicação facilita também o contacto directo com esses locais de interesse, seja por telefone ou e-mail. Conjugada com aplicações como Google Maps ou GPS, este guia assiste e conduz o visitante ao longo da cidade, incluindo também itinerários pré-definidos e permitindo a criação de itinerários personalizados.



Figura 4 - Amsterdam Mobile Guide

Antenna Audio

A empresa Antenna Audio oferece soluções na área de visitas e guias audiovisuais, criadas especialmente para diferentes contextos e necessidades. Para este estudo, é importante referir o sistema composto por um PDA próprio, desenhado pela empresa, que combina imagens, áudio, texto, gráficos e vídeo, numa experiência interactiva em tempo-real. Este PDA possui um ecrã tátil e possibilita diferentes orientações de visualização. Para este dispositivo, foram criadas diversas aplicações, que em conjunto oferecem várias funcionalidades interessantes. As principais funcionalidades destes sistemas, para além da disponibilização de informação, passam pela comunicação entre visitantes, pela recolha de informação providenciada pelos utilizadores, interacção e exploração de elementos artísticos e ainda uma aplicação que permite às instituições ou a qualquer entidade interessada construir a sua própria tour multimédia.

Tate Modern Multimedia Tour

Este guia multimédia, distinguido com um prémio BAFTA, apresenta algumas das características sugeridas no modelo deste estudo. As funcionalidades de destaque são entrevistas com artistas, vídeos de artistas em pleno processo de criação, jogos interactivos e um percurso de visita criado especialmente para crianças.

Louvre mon guide

O museu do Louvre oferece também aos seus visitantes a hipótese de fazerem uma visita suportada por um guia multimédia, com comentários, visitas temáticas com um mapa interactivo e visita para crianças. As visitas podem ser personalizadas de acordo com o desejo do visitante, definindo o tema, a duração ou a dificuldade da visita.

Estes exemplos recolhidos, sendo apenas uma amostra da variedade disponível no mercado, sobretudo no que se refere aos guias turísticos citadinos, permitem perceber de certa forma qual a tendência e quais os modelos de funcionamento predominantes. Como seria de esperar, o próprio dispositivo e os sistemas operativos influenciam certas funcionalidades e constituem um problema de compatibilidade, levantando uma questão entre a preferência pela especialização e afunilamento do desenvolvimento de aplicações ou pela insistência na standardização, o que seria extremamente vantajoso para os developers. Sendo uma apresentação de exemplos segundo uma lógica evolutiva, permite ainda observar que a tecnologia utilizada em termos de conectividade não sugere uma evolução ou aproximação entre as diferentes aplicações, mas sim uma diversidade que se poderá justificar pelas diferentes necessidades ou até por preferências de quem desenvolve estes sistemas.

Em suma, todas as vertentes de desenvolvimento e implementação de guias multimédia móveis revelam uma disparidade significativa entre aplicações, no que se refere à tecnologia, aos paradigmas de utilização e interação e ao tipo de informação disponibilizada. Uma das razões principais para estas diferenças poderá residir na ausência de uma standardização das características e software dos dispositivos móveis.

Quiosques interactivos

“Os quiosques interactivos podem ser usados como guias turísticos já que os turistas preferem ler apenas partes da informação disponível (...).” (V. Balasubramanian, 1994)



Figura 5 - Quiosque Interactivo

Os quiosques interactivos (Figura 5) ou quiosques multimédia podem ser considerados como os antecessores ou precursores dos guias multimédia móveis, já que estes últimos providenciam sensivelmente as mesmas funcionalidades, opções e tipos de informação, mas através de um paradigma de mobilidade completamente diferente. Com efeito, a diferença essencial entre estes dois conceitos é precisamente a portabilidade e a mobilidade conferida pela utilização dos dispositivos móveis. Surgem, naturalmente, diferentes características, nomeadamente a nível de visualização, de interacção e de possibilidades – os dispositivos móveis limitam as condições de visualização, exigem uma interacção com características próprias e apresentam algumas limitações, especialmente em situações que colocam dificuldades quando efectuadas em movimento.

Um quiosque interactivo, ou quiosque multimédia, é um terminal que fornece acesso a informação *on-demand* e a transacções, como por exemplo pontos de *check-in* em aeroportos, terminais de pagamento, *download* de ficheiros para dispositivos móveis, etc. Estes sistemas consistem em hardware construído por módulos que podem ser expandidos através da inclusão de vários periféricos, como *touch-screen*, impressoras,

etc. Geralmente possuem um ecrã tátil para entrada de dados, juntamente com teclados *on-screen* ou outros periféricos de entrada, como leitores de cartões ou leitores de códigos de barras. Os quiosques multimédia devem possuir uma estrutura de hardware e de software bastante robusta e segura, de forma a garantir uma experiência de utilização consistente e evitando modificações não autorizadas. Podem funcionar como terminais de self-service ou no contexto de vendas, como suporte ao vendedor.

2.5. Relação Audiovisual – Museus

Cada vez mais os museus aproveitam o potencial de transmissão de informação e o baixo custo de utilização da Internet para se promoverem e para promoverem o património cultural e museológico. As plataformas *online* permitem uma rápida actualização de conteúdos, uma aproximação ao utilizador/cliente e uma democratização no acesso à informação. A Internet facilita ainda a integração e disponibilização de vários suportes multimédia, criando um modelo informativo mais atractivo e com elevada interactividade, na senda do que este projecto pretende, ou seja, transformar o visitante “passivo” num visitante “activo” e com poder de decisão e exploração próprias. A comunicação mais comum nos *websites* dos museus portugueses prende-se com a informação relativa a exposições patentes ou anteriores, com o objectivo de cativar visitantes para uma visita presencial. Encontram-se também vários programas de serviço educativo, direccionados para crianças e jovens, tentando fomentar nestes a curiosidade e interesse na cultura e no conhecimento. A página *online* é utilizada também para divulgação de agenda, subscrição de mailing list ou newsletter e avisos relacionados com eventos. “Também os contactos com a imprensa privilegiando a Internet começam a consolidar-se”. Com efeito, alguns museus disponibilizam, através das suas páginas Web, dados relativos a obras, imagens, materiais para *download*, etc., que podem ser usados pela comunicação social, tentando melhorar desta forma a imagem dos museus nacionais perante o grande público. Refiram-se ainda as lojas virtuais, onde o utilizador pode obter catálogos de publicações e *merchandising*, por exemplo, através de compra *online*.

Multimédia nos Museus

Para além das esporádicas exposições de obras multimédia presentes em alguns museus portugueses, importa mais para esta investigação o estudo das obras multimédia criadas de uma forma orientada ao museu e aos seus utilizadores, e que sirvam como ferramenta de suporte ou exploração. Em Portugal, a existência de algo similar a este projecto é irrisória, não passando de projectos ou estudos prévios. No entanto, merecem referência as visitas virtuais *online* que são disponibilizadas por alguns museus e palácios portugueses. Estes museus e palácios aqui referidos encontram-se sob a tutela do Instituto dos Museus e da Conservação, organismo do Ministério da Cultura, criado em 2007 no âmbito do Programa de Reestruturação da Administração Central do Estado. Este organismo visa preservar e valorizar o património nacional, no que a obras de arte diz respeito. No plano internacional, existem alguns museus que relevam de forma importante a componente multimédia como ponto de interesse e de comunicação numa visita museológica.

Museu Grão Vasco, Museu Nacional de Arte Antiga, Museu Nacional Soares dos Reis, Museu Nacional do Azulejo, Palácio Nacional da Ajuda, Palácio Nacional de Mafra, Palácio Nacional de Queluz, Palácio Nacional de Sintra. Estes são os espaços que actualmente complementam o seu espaço físico com um espaço virtual *online*, e que constituem bons exemplos de interacção e aproximação do indivíduo às obras de arte. Alguns outros museus possuíram, em tempos, uma visita virtual, que foi abandonada, presumivelmente aquando da passagem para a nova tutela, do IMC, ou por mera opção técnica ou abandono do *website*, em alguns casos de museus privados. Estas visitas virtuais consistem na apresentação do espaço do museu, de forma realista (recorrendo a fotografia), com possibilidades de movimentação em 360º, aproximação ou afastamento (zoom in e zoom out) e a hipótese de seleccionar qualquer uma das peças presentes (Figura 6), abrindo-se um visualizador que mostra a peça em detalhe e que permite obter mais informação sobre a mesma. A movimentação faz-se através de um conjunto de controlos intuitivos, composto por setas direccionais que podem ser activadas por um clique do rato, bem como por símbolos de “mais” e de “menos”, correspondentes ao incremento ou decremento do “zoom”. A movimentação pode ainda ser feita através das teclas direccionais do teclado ou com o clique e arrastamento do rato em qualquer local do ecrã. É possível também alternar entre as diversas salas e secções do museu, quer através da interacção com um *hotspot* de acesso à respectiva sala (quando é possível

visualizar essa sala), ou através de menu “*drop-up*”, onde se pode seleccionar qualquer uma das secções disponíveis. Existe ainda uma caixa de texto, presente ao longo de toda a aplicação, com informação textual correspondente à sala ou secção onde o utilizador se encontra. Refira-se ainda a coerência entre as diversas visitas virtuais dos diferentes museus, que correspondem a uma natural agregação dos museus sob uma mesma tutela. Ainda que não se siga uma política de adequação de cada visita virtual à imagem ou ao conceito de cada museu, o design visual e de interface é simples e intuitivo, permitindo uma navegação com poucos elementos de distração e uma familiaridade constante quando se visitam os diferentes espaços virtuais.

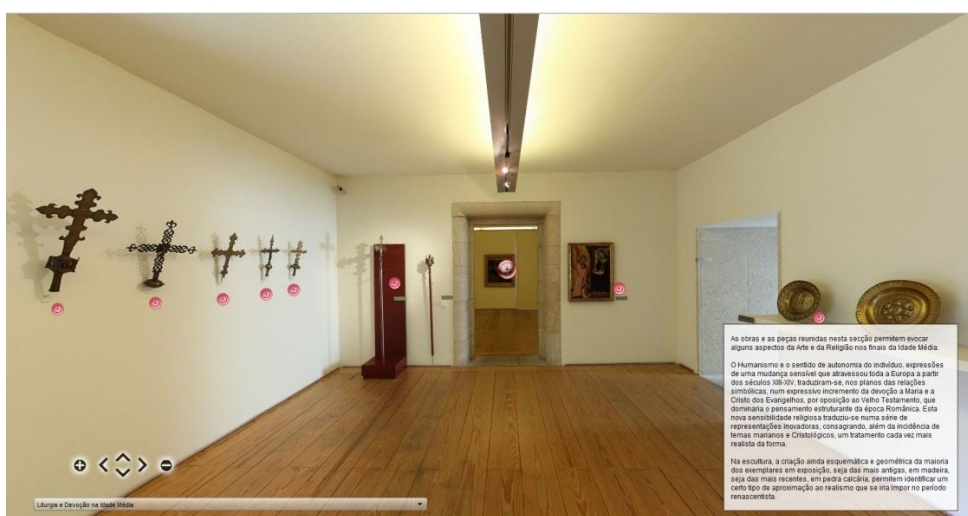


Figura 6 - Visita Virtual

Relativamente a museus que incluem uma vertente multimédia no próprio espaço físico e não apenas como elemento complementar externo, é importante recolher exemplos e informações fora do nosso país, pelo relevo dos casos existentes.

Eternal Gandhi Multimedia Museum – Este é um museu conceptualizado e desenhado para funcionar, todo ele, como um multimédia interactivo. Segundo a sua descrição no *site* oficial, é um dos primeiros museus digitais multimédia e pretende não só documentar mas também reavivar a memória do principal ícone da liberdade indiana. Este museu procura interpretar a obra e a vida de Gandhi, criando a partir disto um produto novo, num projecto com uma linguagem de acções de interface física. O utilizador deve interagir com várias e diversas interfaces tácteis (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), simbolicamente relacionadas com objectos ancestrais, de forma a despoletar eventos que passam pela apresentação de informação sob a forma de música

ou apresentações visuais (ecrãs, caleidoscópios, etc.). O objectivo principal deste paradigma de visita é o de reforçar os processos de comunicação e construir “pontes” entre as culturas tradicionais e tecnológicas, nas palavras do mentor do projecto, Ranjit Makkuni.



Figura 7 - Eternal Gandhi Multimedia Museum

MUVA – Este é um caso peculiar, visto tratar-se de um museu totalmente virtual, não existindo na sua forma física. Através de uma interacção feita através do rato, o visitante virtual pode deslocar-se através das várias salas do Museo Virtual de Artes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), observando as obras de arte e interagindo com elas, de uma forma inicialmente passiva, no seguimento das visitas físicas tradicionais, mas com um valor acrescentado de visualização activa, onde o utilizador pode comparar diferentes obras, fazer os seus comentários ou observar vídeos com informação adicional. Este projecto representa uma opção bastante interessante para aceder a uma vasta colecção de arte sem exigir deslocamento físico, fazendo uma ponte entre as visitas tradicionais e as vertentes média mais modernas, constituindo assim um atractivo adicional.

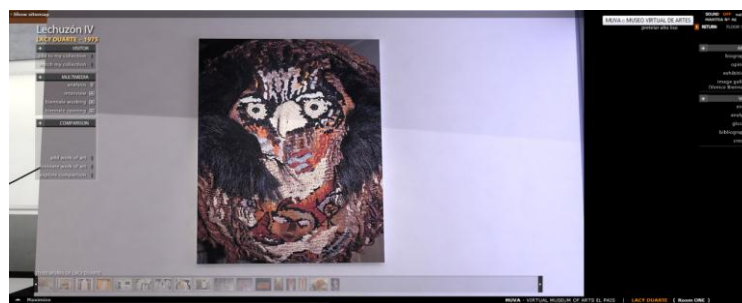


Figura 8 - MUVA – Museo Virtual de Artes

3. Resultados e discussão

Questionário

Este questionário, disponibilizado *online* a uma amostra seleccionada, composta por frequentadores de museus, foi preenchido por 33 participantes. O nível de frequência, ou seja, número de visitas, não foi levado em linha de conta, o que significa que, para efeitos deste estudo, foram seleccionados participantes que tenham visitado dois museus durante o último ano. Ainda que o número de respostas não seja suficiente para permitir generalizações, funciona como uma referência e como uma indicação, cumprindo assim o objectivo para o qual foi criado este questionário.

O questionário está dividido, ainda que de forma imperceptível para os participantes, em três partes, que pretendem obter respostas a três dimensões de estudo diferentes, mas funcionando como um todo e visando a conjugação final de todas elas.

Este primeiro grupo de perguntas pretende perceber qual o grau de conhecimento do público, no que concerne à existência ou a experiências prévias de utilização de um guia multimédia móvel e interactivo de apoio a uma visita museológica. O objectivo essencial destas questões é situar, no panorama de visitantes de museus nacionais, a visibilidade destas ferramentas, que já existem noutros contextos e noutros países.

- 1- Alguma vez usufruiu da experiência de visitar um museu utilizando um guia virtual móvel?

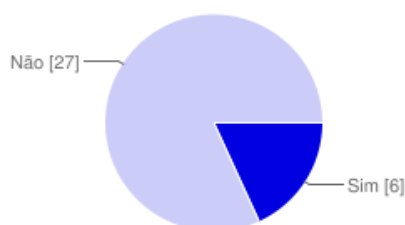


Figura 9 - Gráfico 1

A primeira pergunta indica que não há uma familiaridade efectiva dos visitantes com estes sistemas móveis, já que apenas 6 participantes usufruíram de uma visita dotada de tal sistema. Tal poderá dever-se a uma multiplicidade de factores, não podendo assumir-se a inexistência de tais dispositivos como a razão principal para estes resultados. No entanto, esta questão permite perceber que há, de facto, pouca experiência de utilização destas ferramentas no contexto museológico.

- 2- Alguma vez usufruiu da experiência de visitar um museu dotado de algum suporte digital de apoio à visita ou de disponibilização de informação, fixo ou móvel?

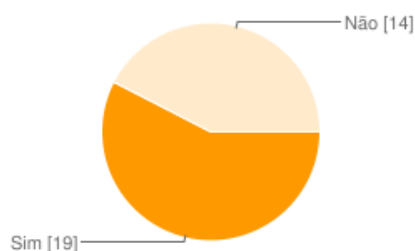


Figura 10 - Gráfico 2

A segunda pergunta mostra que um sistema multimédia fixo de apoio à visita, como um quiosque interactivo, é um elemento mais familiar e conhecido do público, o que demonstra a maior presença deste género de sistemas, no contexto dos museus. Isto pode revelar-se importante para uma melhor transição para um sistema móvel, e deve ser tido em conta por quem o desenha. Se certos atributos se mantiverem, mantendo a

familiaridade, o visitante sentir-se-á mais seguro e mais confiante aquando da utilização do novo sistema.

- 3- Tem conhecimento da existência deste género de sistemas, quer em Portugal quer no estrangeiro?

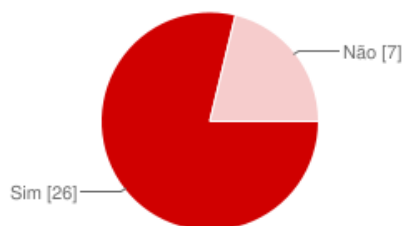


Figura 11 - Gráfico 3

A terceira pergunta serve para perceber que este género de sistema está bem referenciado e documentado, neste caso entre os visitantes de museus, que são os principais interessados. Este facto pode ser indicativo de que a inclusão destes sistemas nos museus nacionais será natural e geralmente bem aceite.

O segundo grupo de perguntas procura perceber, de forma mais precisa e profunda, qual o nível de aceitação do público a este tipo de sistemas e qual a sua opinião/posição relativamente às implicações que acreditam poder existir pela inclusão de um guia multimédia móvel.

- 4- Na sua opinião, seria positiva a inclusão de um guia virtual móvel no contexto de uma visita a um museu?

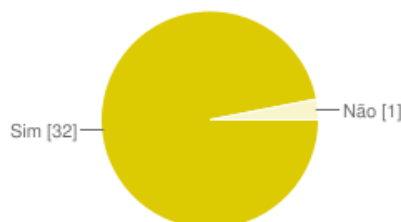


Figura 12 - Gráfico 4

Nesta questão, os participantes eram incentivados a fundamentar a resposta e a apontar as razões porque consideravam positiva ou negativa a inclusão de um guia multimédia móvel no contexto de visita a um museu. As razões apresentadas, todas elas corroborando a resposta positiva a esta questão, passam por três pontos essenciais: A liberdade do utilizador, seja a liberdade de movimentos e de escolha, seja a utilização mais privada e pessoal possibilitada pela ferramenta multimédia; a melhor compreensão da informação, já que esta se encontra mais acessível, próxima e disponível, e simultaneamente mais atractiva; e vantagens relativas à acessibilidade, pela facilidade de adequação a visitantes estrangeiros e a visitantes com dificuldades especiais.

- 5- Acredita que um sistema deste género pode implicar um certo grau de distração, relativamente ao objecto de interesse (museu / obra de arte)?

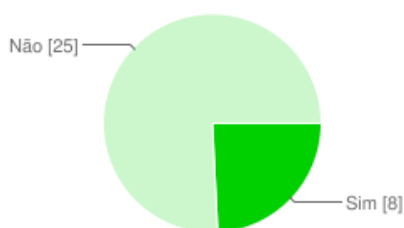


Figura 13 - Gráfico 5

Com esta questão, pretende-se, para além de perceber efectivamente se os visitantes consideram a existência de um guia multimédia como um factor de distração, perceber de forma indirecta se concordam com a inclusão de um sistema deste género, apesar do potencial distractivo existente. Considerando que 25 participantes em 33 (aproximadamente 75%) acreditam que não existirá distração devido à utilização de um guia multimédia, assume-se que, pelo menos, aceitam a sua inclusão como um elemento neutro no que à atenção prestada à visita diz respeito.

6- Acredita que um sistema deste género pode implicar um maior gasto temporal na visita a um museu?

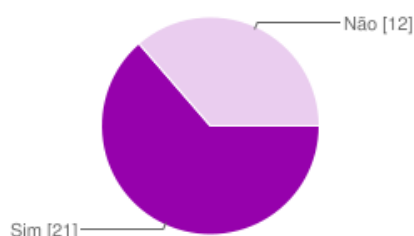


Figura 14 - Gráfico 6

Relativamente à questão da duração da visita, 21 participantes admitem que um sistema deste género pode provocar um aumento do gasto temporal necessário a uma experiência correcta e proveitosa. É de esperar que assim seja, tendo em conta que existe mais informação a assimilar e de uma forma diferente da tradicional. É fundamental, no entanto, garantir que o próprio sistema não provoque quebras na fluidez da visita e que não apresenta erros que possam travar o progresso do visitante. Quanto à perspectiva dos visitantes, a questão seguinte demonstra que este aumento no tempo necessário para a realização da visita é positivo. Isto porque é entendido como uma melhoria na qualidade da visita e como um enriquecimento da experiência, e não como um entrave sob qualquer forma.

- 7- Se sim, qual acredita ser a influência deste facto na experiência de visita a um museu?

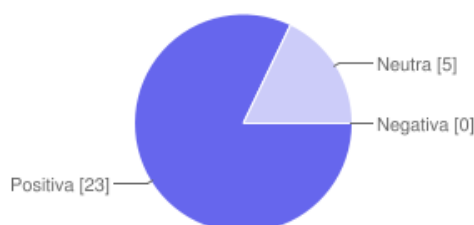


Figura 15 - Gráfico 7

Com efeito, 23 dos 33 participantes referem que este aumento no tempo da visita é positivo, o que leva a crer que para um visitante, o tempo dispendido numa experiência cultural não deverá ser um factor fundamental, em contraponto com a fruição da arte.

As últimas perguntas visam obter um *input* pessoal, por parte dos visitantes/participantes, relativamente às características que, na sua opinião, deverá ter um guia multimédia, no contexto da visita a um museu.

- 8- Em que formatos gostaria de usufruir de informação adicional, por exemplo sobre uma obra ou um autor?

Figura 16 - Formatos desejados pelos participantes no estudo

Formato	Respostas	Percentagem
Vídeo	8	24%
Texto	4	12%
Imagens	3	9%
Som	6	18%
Todas, com hipótese de escolha	22	67%

Esta tabela revela que a preferência dos visitantes de museus quanto ao formato de visualização de informação é variada, havendo no entanto uma clara maioria (67%) que considera que a solução ideal será a inclusão dos diferentes formatos, desde que a

aplicação permita ao utilizador seleccionar o tipo de informação que pretende e quando pretende.

- 9- Na sua opinião, será preferível um modelo de guia virtual com um trajecto pré-definido ou um modelo personalizável de acordo com as preferências do utilizador?

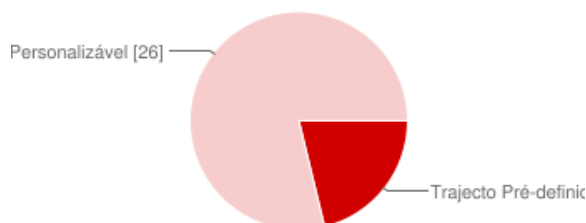


Figura 17 - Gráfico 8

Apesar de a grande maioria das respostas apontar para a preferência por um modelo de visita personalizável, onde o visitante escolhe o seu próprio caminho, a fundamentação desta questão aponta ainda uma solução mista, compreendendo um trajecto personalizável e vários trajectos pré-definidos, como a preferida de vários dos participantes. Este facto, bem como a argumentação fornecida nas respostas, indica que os visitantes procuram uma maior liberdade de acção e de decisão, mas mantendo um respeito pela sequência lógica definida pelos responsáveis dos museus. Uma compilação dos argumentos que sustentam a opção do trajecto personalizável aponta, como razões principais para esta preferência, um maior conforto, um maior aproveitamento do tempo disponível, maior liberdade e o aumento da diversão e do interesse. O único argumento favorável à opção do trajecto pré-definido refere-se ao seguimento da cadeia lógica da exposição, mas ressalvando a preferência pela existência de vários trajectos pré-definidos, no caso de existir mais que uma exposição ou quando, por qualquer outra razão, isto se justifique, como por exemplo no caso de existir uma secção especial para crianças ou como uma temática específica.

10- Entre a opção de usufruir de um guia humano ou um guia virtual, em qual recairia a sua escolha?

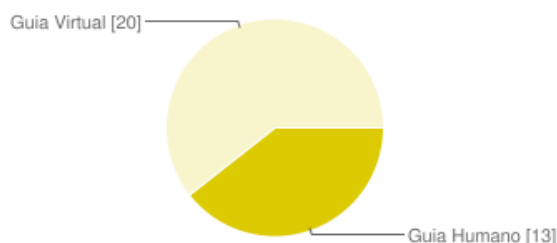


Figura 18 - Gráfico 9

Mais uma vez, as respostas a esta questão apontam para a aceitação natural, por parte do público, de um produto desta natureza, não necessariamente como substituição dos métodos e ferramentas tradicionais, mas como complemento enriquecedor da visita. A justificação prestada para esta escolha maioritária por um guia multimédia em detrimento de um guia humano, reforça as opiniões demonstradas em questões anteriores, como a liberdade de acção e decisão, a autonomia e a gestão de tempo. No entanto, surgem novos argumentos que defendem este paradigma de visita e que têm a ver com o fenómeno individual e pessoal que é uma visita museológica – esta ferramenta multimédia torna a visita mais pessoal e privada, reduzindo os ruídos na comunicação, tão comuns e naturais quando de um guia humano se trata. Como argumento contrário, surge apenas a limitação de não ser possível debater ideias e colocar perguntas, obtendo uma resposta clara e numa linguagem acessível. A inclusão de uma secção de FAQ (Frequently Asked Questions – Questões colocadas frequentemente) na aplicação multimédia poderá reduzir este problema, mas não solucioná-lo completamente.

A última questão colocada pretendia obter uma lista de funcionalidades que os visitantes de museus consideram importantes e pertinentes numa aplicação multimédia destinada a apoiar uma visita. Após análise cuidada das respostas, as características que os visitantes gostariam de encontrar num sistema desta natureza são compiladas da seguinte forma, apresentando-se primeiro aquelas que já se encontram previstas neste protótipo e em seguida aquelas que não foram contempladas, merecendo estas últimas uma referência e uma breve análise:

- Trajecto personalizável (com definição de tempo da visita)
- Escolha de trajectos pré-definidos
- Informação multimédia extra sobre as obras/exposição
- Detecção automática de itens
- Localização automática da posição do visitante
- Mapa ou planta do museu
- Possibilidade de partilha do conteúdo
- Possibilidade de manipulação da representação virtual da obra – Esta funcionalidade reveste-se de um potencial lúdico e educativo notório, já que permite ao utilizador explorar a obra através da sua perspectiva pessoal, ao invés da perspectiva única geralmente oferecida. Existindo memórias e percepções diferentes, também a visão de cada visitante terá as suas próprias especificidades, o que vem justificar a inclusão de uma funcionalidade que permita manipular a representação virtual de uma obra, ou seja, aumentá-la, rodá-la, entre outras.

- Sugestões sobre obras relacionadas – Uma funcionalidade que demonstra a curiosidade e a vontade de saber mais, presente no público de museus. Com efeito, a inclusão de uma funcionalidade deste género pode contribuir para alargar o espectro da informação disponível num museu a uma determinada altura. Desta forma, os visitantes podem encontrar, sob a sua forma virtual, obras ou autores da mesma época ou do mesmo estilo.
- Acesso a páginas Web associadas ou relacionadas – Mais uma vez, na mesma lógica presente na funcionalidade anteriormente referida, o acesso a ainda mais informação é algo que move os visitantes de um museu. Neste caso, através de uma ligação *wireless*, poderiam ser disponibilizadas páginas Internet com conteúdo adicional.
- Download do material multimédia (no caso de ser utilizado o dispositivo pessoal) – Apenas no caso de ser utilizado o próprio dispositivo do visitante, poderia ser disponibilizado o *download* do conteúdo visualizado, de forma a que pudesse ser consultado em qualquer outra altura.
- FAQ – Uma secção de questões frequentemente colocadas será uma forma de contornar, de alguma forma, a necessidade quase sempre existente num público vasto de resolver dúvidas.
- Realidade aumentada para interacção com o ambiente – A adição de mecanismos de realidade aumentada poderá, para além de aumentar o grau de atracção, fornecer uma forma dinâmica de resolver a primeira funcionalidade aqui analisada – a manipulação dos objectos de arte.
- Ferramenta de procura por obra – Esta ferramenta funcionaria como um complemento ao menu de procura existente no modelo prototipado, facilitando assim a busca de informação ou de obras de arte já conhecidas dos visitantes ou que sejam mais interessantes para estes, em determinada altura.

Teste de usabilidade e avaliação heurística

Segundo Jakob Nielsen (2005), bastam 5 sujeitos para identificar a maior parte dos problemas pertencentes a uma aplicação multimédia, e a partir deste número, a eficácia deste processo desce consideravelmente, já que a tendência é de detectar os mesmos erros. Com isto em mente, foi criado um teste de usabilidade compreendendo uma série de passos naturais na aplicação, simulando desta forma a sua utilização. Os participantes, para além de possuírem qualificação em áreas relevantes para esta tarefa, eram também visitantes de museus, constituindo assim um grupo que cumpre os requisitos definidos para este estudo – são utilizadores reais, mas são também capazes de efectuar uma avaliação informada e fundamentada.

As tarefas pedidas aos participantes foram as seguintes:

- Iniciar aplicação.
- Iniciar roteiro automático.
- Consultar mapa a partir do roteiro automático.
- Consultar localização pessoal no mapa.
- Retroceder para menu inicial.
- Localizar amigo “Pedro”.
- Iniciar roteiro personalizado.
- Retroceder para menu inicial.
- Iniciar visita livre.
- Aceder ao menu de pesquisa.
- Consultar ajuda e ler secção correspondente.
- Consultar item “chapeleiro”.
- Visualizar informações do item “chapeleiro”.
- Visualizar imagens do item “chapeleiro” (pelo menos duas).
- Adicionar item “chapeleiro” aos favoritos.
- Votar no item “chapeleiro”.
- Partilhar item “chapeleiro” com amigo 1.
- Localizar item “chapeleiro” através da pesquisa por categoria.

Verificou-se que todos os participantes foram bem-sucedidos na conclusão de todas as tarefas dentro dos limites de tempo esperados. Um dado muito interessante que foi retirado destes testes relaciona-se com a multiplicidade de caminhos possíveis, dentro da aplicação, para realizar a mesma tarefa.

- Os utilizadores 1, 2 e 4, na tarefa 4, localizaram a sua própria posição no mapa sem recorrer à legenda, o que é um indicador do funcionamento da diferença de cor entre os ícones.
- O utilizador 2, na tarefa 5, recorreu ao botão “Voltar” em vez de “Menu”, para retroceder para o menu inicial. Apesar de ter optado por um caminho mais longo, concluiu a tarefa com sucesso.
- O utilizador 2, mais uma vez, na tarefa 6, navegou até ao ecrã do mapa através da opção de “Roteiro”, ao invés de “Visita Livre”, o que demonstra um grau de aprendizagem e de retenção da navegação.
- Os utilizadores 2 e 3, na tarefa 14, clicaram nas setas direccionais e não nas próprias imagens, o que sugere que a presença dessas setas pode ser um pouco enganadora para o visitante, que assume as setas como um modo de alternância entre as fotos, activando-as automaticamente e mostrando-as na zona central do ecrã.

De seguida apresentam-se os tempos registados por cada utilizador em cada passo e os tempos médios (em segundos) obtidos pelos participantes neste teste:

Tarefa	Utilizador 1	Utilizador 2	Utilizador 3	Utilizador 4	Utilizador 5	Média
1	5	1	2	1	2	2
2	4	4	5	4	5	4
3	1	1	3	1	1	1
4	4	4	2	3	6	3
5	1	3	4	1	1	2
6	6	5	11	5	6	6
7	13	2	10	7	6	7
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	2	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1
11	6	5	13	8	9	8
12	31	9	8	8	10	13
13	1	1	1	1	2	1
14	5	6	9	7	4	6
15	3	4	11	5	8	6
16	6	5	7	4	5	5
17	3	3	10	5	3	4
18	15	14	9	12	14	12
Total	107	70	109	75	85	89

Figura 19 - Tabela de tempos - teste de usabilidade

O primeiro dado a retirar da análise desta tabela prende-se com a execução rápida da grande maioria das tarefas. Isto reflecte uma navegação simples e fluida, com informação colocada correctamente e um grau elevado de manobrabilidade. Com efeito, todos os utilizadores conseguiram realizar as tarefas pedidas de uma forma rápida e eficaz, com uma única excepção digna de registo – o utilizador 1 demorou 31 segundos a realizar a tarefa 12, em contraste com os restantes utilizadores, cujo máximo atingiu os 10 segundos. Isto deveu-se essencialmente a um erro de percepção e consequente desvio da direcção pretendida. Tendo em conta que isto não sucedeu com nenhum dos outros utilizadores, considera-se este desvio como um erro ocasional e pouco significativo. De

resto, note-se que os utilizadores demoraram entre 70 segundos e 109 segundos, o que representa uma média de aproximadamente 89 segundos, a realizar 18 tarefas, o que leva a crer que, durante uma visita a um museu, o processo de navegação não será um facto de incremento temporal relevante, restando a pesquisa, leitura e compreensão da informação como os factores a ter em conta nesse incremento temporal. Estes factores irão depender principalmente dos utilizadores e podem apenas ser minimizados, através da apresentação o mais simples e directamente possível da informação disponível.

Após a conclusão das tarefas, foi pedido aos participantes que classificassem a aplicação sob cinco parâmetros, todos eles relacionados com as heurísticas mais pertinentes para o estudo de uma aplicação deste género:

- Facilidade de uso
- Localização dentro da aplicação
- Adaptação do público à aplicação
- Acesso à informação
- Simplicidade e intuição da navegação.

A percentagem de concordância compreende somente a resposta “concorda totalmente”, considerando que as respostas se distribuíram apenas por “concorda totalmente” e “concorda”.

	Discorda totalmente	Discorda	Neutro	Concorda	Concorda totalmente	Percentagem de concordância total
Acha a aplicação fácil de usar					5	100%
Acha fácil localizar-se dentro da aplicação				1	4	80%
Acredita que a maior parte das pessoas se adaptará facilmente à aplicação					5	100%
Atinge facilmente a informação pretendida				2	3	60%
Acha a navegação simples e intuitiva				2	3	60%

Figura 20 - Tabela de avaliação da aplicação

Os dados com maior relevância nesta fase do estudo indicam que 100% dos participantes que testaram e experimentaram a aplicação concorda em absoluto que a aplicação é fácil de utilizar e que os utilizadores se adaptarão facilmente. Por outro lado, existe uma menor concordância no que diz respeito ao acesso à informação pretendida e à simplicidade e intuição da navegação. Nestes dois pontos, apenas 60% dos participantes concordam totalmente com estas premissas, enquanto os restantes 40% manifestam algumas reservas.

Após esta análise, foi pedido aos participantes que sugerissem alterações que possam solucionar os problemas encontrados:

Alterações	Justificação	Importância
Pesquisa por palavra-chave	Facilidade de procura de objecto	Média
O botão “+”, na galeria de imagens, deve fornecer mais informação sobre a imagem e não encaminhar o utilizador para o ecrã de acções extra	Disponibilização de informação / Lógica	Elevada
Reforço do botão “+”, com indicação da sua função	Ajuda ao utilizador	Elevada

Figura 21 - Tabela de alterações propostas

- A pesquisa por palavra-chave é de facto uma funcionalidade interessante e que poderá ser incluída com sucesso num sistema desta natureza, dependendo naturalmente das características da exposição, do servidor e da ligação existente. Será necessário compilar uma base de dados com todas as obras ou autores e essa base de dados deverá ser actualizada, sempre que as exposições mudem, caso isso aconteça. Isto dará ao utilizador um nível superior de liberdade e de iniciativa, permitindo-lhe procurar aquilo que realmente quer.
- Na galeria de imagens, deverá de facto ser oferecida ao utilizador uma opção que lhe permite obter mais informação sobre essa imagem. A melhor opção, na óptica deste estudo, passa por adicionar um outro botão correspondente a essa informação, mantendo o botão “+” como ligação ao ecrã de acções extra, de forma a manter a coerência e as opções que o utilizador estará à espera.
- Este botão “+” não é, para os participantes neste teste, suficientemente claro quanto à sua função. Cria interesse e curiosidade, mas não apresenta nenhuma indicação adicional. As soluções podem passar pela inclusão de uma etiqueta ou mesmo da indicação literal da sua função.

4. Proposta para um guia multimédia portátil no contexto de visita a um museu

O objectivo primordial deste trabalho, e subsequentemente desta proposta, é o de apresentar um modelo de interface para um sistema de apoio a uma visita museológica, suportado por uma aplicação multimédia em dispositivo móvel. Por modelo de interface, entenda-se a camada superior da aplicação, ou seja, o seu design, mas também a estrutura de navegação e os formatos multimédia adequados.

Partindo de duas fontes principais – guias multimédia já existentes e teorias de design de interacção, foi construído um protótipo funcional que permitiu, através de diferentes estudos e experiências, perceber de que forma um sistema deste género deve ser construído e que características deve incluir em si próprio. Pretende-se que este modelo possa servir de inspiração ou de suporte para o desenvolvimento de guias multimédia, não só para o contexto em que se inseriu este estudo, mas também, sendo aproveitado sob outras perspectivas, para aplicação em diferentes meios e situações. É uma proposta de modelo geral, descontextualizado do espaço de um qualquer museu específico, de forma a fornecer soluções abrangentes e possibilidades variadas.

O software utilizado para criar este protótipo, por questões de simplicidade e para uma mais fácil manipulação dos elementos gráficos e de navegação, foi o Adobe Flash. Esta opção permitiu criar um protótipo leve, de forma rápida e que possibilita uma simulação do ambiente do dispositivo móvel, através de um emulador incluído no software Adobe Device Central. Este emulador permite testar a aplicação em diferentes tipos de dispositivo e com diferentes condições de luminosidade. Apesar da ausência de navegação por *touch-screen*, foi possível perceber, desta forma, a conjugação entre os elementos gráficos e entre os elementos gráficos e o ecrã. Posteriormente, permitiu também que os participantes dos testes realizados sentissem, de alguma forma, que estavam a usar a aplicação num ecrã *mobile* e não num computador.

4.1. Design

Este capítulo referente ao design da aplicação abrange toda a concepção do protótipo do guia multimédia portátil que cabe no âmbito deste estudo. Assim, são abordados os diferentes processos referentes ao design de interação, ao design de navegação e ao design visual da camada de navegação. Tratando-se de um produto multimédia com características próprias e específicas, os diferentes conceitos, teorias e processos não devem ser compartimentados de forma estanque, mas sim fundidos e conjugados, de forma a criar um sistema de acordo com as directrizes essenciais, referidas nas teorias incluídas neste estudo.

Identidade Visual

A identidade visual adoptada, não tendo associação a nenhuma instituição ou organização, tem o objectivo único de ser atractiva e indutora de utilização, ou seja, que agrade visualmente ao utilizador e que o motive a explorar e a navegar. Será fundamental, numa fase de implementação real de um projecto desta natureza, criar uma identidade visual adequada ao contexto em que se insere, mantendo a coerência e a ligação com o objectivo que serve.

Esquema de cores

As cores utilizadas, não contêm qualquer razão institucional ou de outra espécie e obedecem apenas a motivos estéticos e de visualização correctos. Foi elaborado um esquema de três cores, de forma a obter coerência, destaque onde ele é necessário e um contraste satisfatório entre conteúdo e design.

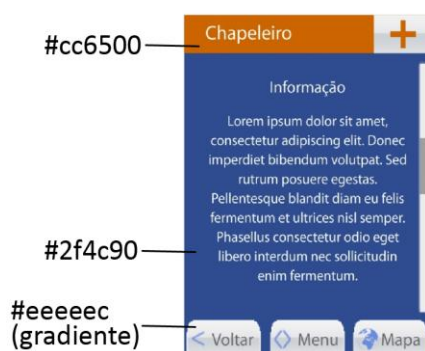


Figura 22 - Esquema de cores

Logótipo

O logótipo apresentado pretende servir apenas como uma sugestão, enquanto a sua concepção se revelou valiosa para compreender a forma como um logótipo se adequa e se funde num ecrã de pequenas dimensões. O nome utilizado é meramente sugestivo.

Enquanto num ecrã de computador ou num dispositivo maior, como um *tablet*, a concepção do logótipo não é tão restringida às suas dimensões, num *smartphone*, por exemplo, esta é uma preocupação fundamental. Isto levou a que o logótipo, neste protótipo, se incluisse apenas nos menus de navegação superiores, desaparecendo quando se impunha a inclusão de informação mais importante.



Figura 23 - Logótipo

A opção passou por um logótipo simples, cujos contornos e características não se perdessem na visualização num pequeno ecrã, e que respeitasse o esquema de cores da aplicação. Esta opção pretende oferecer uma sensação de estabilidade e sobriedade, mantendo-se leve e colorido. O elemento gráfico adiciona alguma sensação de movimento e mobilidade, condições essenciais desta aplicação.

Até atingir este resultado, foram feitas outras experiências, mantendo o nome provisório de Multimedia Museum Guide, que falharam por razões diversas. Estas são representativas e contêm em si todos os problemas encontrados na elaboração do logótipo.

Figura 24 - Logótipos abandonados



A primeira situação não apresenta legibilidade ou facilidade de compreensão suficientes para ser satisfatória. De facto, não é completamente perceptível, caso não seja feita uma associação com o nome do sistema, que os elementos superiores do logótipo representam dois “M”, de Multimedia Museum. A segunda situação contém demasiados elementos, ainda que representativos do que a aplicação pretende ser, e torna-se assim demasiado confusa e pouco compreensível. Importa referir que estas questões devem ser avaliadas sob a perspectiva de utilização num dispositivo móvel, de dimensões tendencialmente mais reduzidas que os sistemas normais.

Background

O *background*, ou seja, a imagem de fundo do ecrã, não deve ser distractiva, especialmente quando se trata de um ecrã com tamanho reduzido. Deve ser atractiva, mas sem perturbar a atenção do utilizador para o que realmente importa, que é o conteúdo. Levando isto em linha de conta, a primeira hipótese para o *background* desta aplicação era um fundo limpo, de cor branca. Isto permitia obter um elevado contraste relativamente aos conteúdos que se lhe sobrepunham, mas falhava na missão de ser atractivo e criava uma sensação de vazio que podia ter um efeito contrário ao pretendido. Posteriormente, e após diversas experiências, que incluíram o uso de texturas, padrões, gradientes e efeitos de luz, a opção recaiu por um fundo liso de cor única – neste caso o azul – que confere alguma profundidade ao ecrã, torna-o mais atractivo, fornece o contraste necessário a uma boa visualização e não é de forma alguma distractivo. Tendo em conta que o uso de padrões ou gradientes, por exemplo, poderia sofrer alterações dependendo da capacidade do dispositivo em que fosse usado, esta opção adquire ainda a vantagem da transversalidade a qualquer aparelho e a qualquer ecrã.

Ecrã de entrada

O ecrã de entrada deve servir como primeiro ponto de contacto entre utilizador e dispositivo/aplicação. Deve incentivar o uso e deve apelar à curiosidade do visitante, para que este se sinta, para além de confortável, compelido a usufruir do sistema. Com isto em mente, foi construída uma página de entrada simples e minimalista, com uma única opção – iniciar a aplicação. O propósito deste comando único é o de facilitar e activar a intuição do visitante perante a aplicação, indicando-lhe, subtilmente, como a aplicação funciona – através da interacção com o dedo. Simultaneamente, dá a entender ao utilizador que é ele quem controla o sistema, com autonomia.

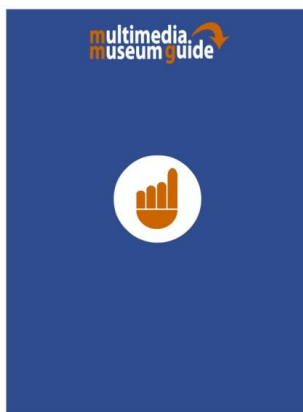


Figura 25 - Ecrã de entrada

Seguidamente, deverá ser incluído um ecrã de selecção da língua, já que, tratando-se de uma instituição cultural, está sujeita à visita de cidadãos de outras partes do mundo, pelo que será importante permitir que também estes possam usufruir do guia multimédia.

Menu Principal / Inicial

O menu inicial apresenta apenas duas opções principais e duas opções secundárias. O objectivo disto é encaminhar o utilizador para um dos caminhos possíveis, mantendo a escolha simples e a quantidade de informação no ecrã reduzida. Isto pretende ajudar a familiarizar o visitante com a aplicação e com o seu modo de utilização. A limitação de escolhas, num primeiro momento, poderá favorecer a agilidade e a confiança do utilizador, levando-o a sentir-se seguro e reduzindo eventuais constrangimentos provocados pelo uso da tecnologia.



Figura 26 - Menu Inicial

Modelo base de ecrã de navegação

O menu de pesquisa aqui apresentado representa o modelo de navegação e reflecte o modo de funcionamento base da aplicação e os pontos constituintes essenciais do ecrã. Na parte superior do ecrã, uma barra de título contendo o nome da página onde o utilizador se encontra e o ícone correspondente, sempre presente, de forma a localizar constantemente o utilizador na aplicação. Na zona central do ecrã, os botões de selecção, que permitem escolher o próximo passo de navegação e, caso seja necessária pelo número de opções existentes, uma barra de *scroll* que permita procurar a selecção desejada. Esta função de deslocação vertical, ou horizontal no caso da galeria de imagens, pode ser implementada sem a barra de *scroll*, o que tem vantagens e desvantagens. É vantajoso porque permite obter uma maior área central de visualização, enquanto é desvantajoso porque reduz o feedback fornecido ao utilizador quanto à sua posição no ecrã. Na zona inferior, os controlos de navegação secundários, quer permitem retroceder para a página anterior, para o menu inicial ou aceder à secção de ajuda.

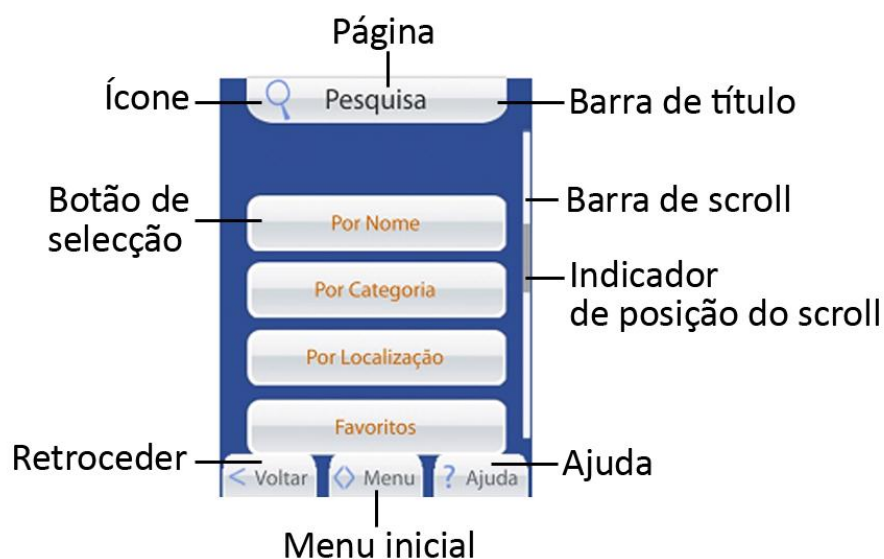
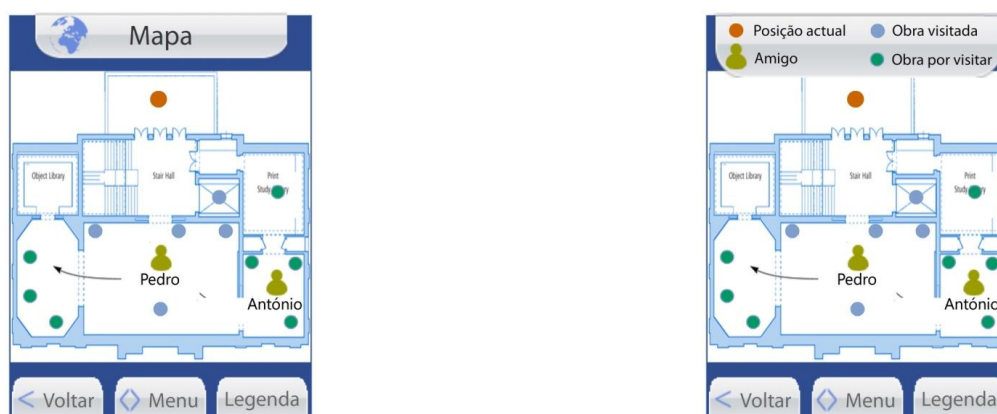


Figura 27 - Modelo base

Mapa

A secção do mapa contém uma quantidade de informação quer requer elevada atenção e cuidado na concepção. Pretende-se, neste caso, apresentar não só a planta do espaço museológico, como também a posição do utilizador nesse espaço, a localização dos outros visitantes conhecidos. Neste ponto, importa referir a questão da privacidade. Uma das formas de solucionar esta condição, será a de criar, nas visitas de grupo, uma identificação para cada elemento desse grupo, de forma a que o servidor associe os diferentes visitantes conhecidos e reconheça, em cada dispositivo, esses mesmos indivíduos. São apresentadas também as obras existentes, indicando as já visitadas e aquelas por visitar. A fórmula criada neste protótipo apresenta uma separação por cores, sendo a única excepção a instância “Amigo”, que é representada por um ícone distinto e que se pretende familiar dos utilizadores de meios de comunicação virtuais. De forma a minimizar erros ou dificuldades na compreensão dos elementos do mapa, foi adicionado um botão que existe apenas neste ecrã, com a designação “Legenda”. Este botão activa uma pequena janela estilo *drop-down*, que se sobrepõe, enquanto activada, à barra de título e que contém a legenda dos elementos do mapa, fornecendo assim uma indicação simples e clara de como o mapa deve ser interpretado. Desta forma, o botão de ajuda é substituído, mas a função do novo botão é semelhante, não causando portanto estranheza ao utilizador. No caso de existir mais que um mapa, ou de a dimensão das salas ser excessiva, existem duas possibilidades – uma movimentação do ecrã através de um *rollover* sobre a superfície, ou um menu prévio que permita seleccionar uma das salas ou, por exemplo, um dos pisos do museu. A escolha deverá ser feita conforme as especificidades existentes em cada espaço.

Figura 28 - Mapa



Informação Textual

A informação textual, em cada obra, deve ser simples e legível. Com isto em mente, este ecrã foi pensado para maximizar a área de apresentação do texto, que se destaca nitidamente do fundo do ecrã. O único controlo existente é o movimento de *scroll*, que permite ao utilizador deslocar o texto e ler a informação, caso esta ultrapasse as dimensões do ecrã. Naturalmente, mantém-se a indicação do item que está a ser observado e os controlos secundários, para manter todas as possibilidades de navegação. No caso de existir mais que um texto sobre uma obra, um menu prévio deverá dar acesso e possibilidade de escolha ao utilizador.

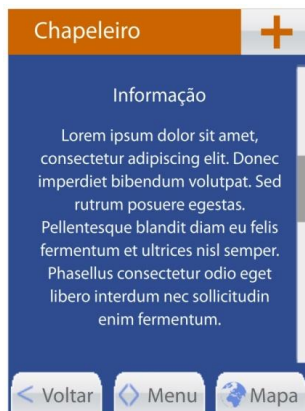


Figura 29 - Informação Textual

Ecrã de Conteúdo Multimédia

Mais uma vez, o ponto fundamental na criação deste ecrã foi a maximização da área “útil” do ecrã, deixando o maior espaço possível para o conteúdo. Tanto no caso de estar presente uma imagem ou um vídeo, toda a área central do ecrã é ocupada, permitindo a melhor visualização possível e mantendo os controlos de navegação secundários e a indicação do item que está a ser observado. Poderia ser ainda acrescentado um controlo que permitisse aproveitar a totalidade do ecrã, num modo de *full screen*, e reverter para o modo normal de forma igualmente fácil. A única diferença entre o ecrã de visualização de imagens e o ecrã de visualização de vídeo é a presença, no primeiro, de um controlo de navegação entre as diferentes imagens. A opção aqui apresentada funciona através de setas direccionais, que deslocariam o conjunto de imagens para um lado ou para o outro, mas seria igualmente interessante possibilitar esta deslocação através de *scroll* lateral.



Figura 30 - Conteúdo Multimédia

Opções adicionais (Votar, Favoritos, Partilhar)

Em cada obra visitada, é possível aceder a uma secção extra que permite fornecer algum feedback relativamente a esse objecto, bem como partilhar a informação com um amigo ou adicioná-lo à sua lista de favoritos, para que possa aceder mais facilmente numa próxima oportunidade. Estas funcionalidades podem funcionar no contexto do museu, internamente, ou seja, mantendo esta informação no sistema para uso numa próxima visita. Outra alternativa mais interessante e valiosa consiste na ligação da aplicação com uma ou mais redes sociais, de forma a tornar estas funcionalidades mais dinâmicas e criando valor acrescentado. Desta forma, o sistema de *rating* poderia ser facilmente divulgado e a votação poderia ser feita a partir de casa, mediante uma confirmação de um registo de visitante; a partilha poderia ser feita de forma externa, para o Facebook, Twitter, etc., atingindo assim um maior número de pessoas e criando potenciais visitantes; agregar os objectos favoritos a uma conta pessoal de visitante, permitindo assim o acesso a partir de casa ou de qualquer outro ponto externo ao museu. Isto poderá ser uma forma de dinamizar o museu onde uma aplicação destas venha a ser implementada, criando novas oportunidades e servindo como publicidade por meios não tradicionais, aproximando o museu das novas tecnologias e dos novos cidadãos digitais.



Figura 31 - Opções adicionais

De forma a minimizar os erros por parte do utilizador, nesta secção da aplicação, é importante incluir um processo de confirmação da acção, ou seja, um mecanismo que devolva ao utilizador feedback da acção que está prestes a efectuar, seja votar num objecto ou partilhá-lo com um amigo.

Ícones

Os ícones, numa aplicação deste género, fornecem um reforço da informação, seja do estado do sistema, da posição no esquema de navegação ou da função de um determinado botão. Deverão ser de tamanho reduzido em comparação com o botão ou função que representam, no caso de existir uma informação textual correspondente, ou então assumir uma maior dimensão, caso sejam utilizados independentemente e funcionem como botão. De forma a não causar confusão ao utilizador, deverão ser convenientemente diferenciados entre si, sendo claros e objectivos, evitando obrigatoriamente qualquer dubiedade. Podem funcionar ainda como um factor extra de atractividade e devem respeitar a identidade visual do contexto em que está inserida a aplicação.

Testes abandonados

Até atingir este resultado final, diversos testes e experiências foram feitos, com diferentes disposições, diferentes esquemas de cores e diferentes opções de navegação. São apresentados em seguida alguns destes, como termo de comparação e como justificação para as opções tomadas no produto final.

Figura 32 - Testes abandonados



- O primeiro exemplo demonstra o problema já referido, relativo ao *background* com gradiente. Em certos dispositivos móveis, este gradiente pode não ser interpretado e representado do modo pretendido, tornando-o menos atractivo. Quanto aos ícones, um ecrã com esta propriedade minimalista seria à partida favorável, mas o seu aspecto, não sendo satisfatório por não possuir características de modernidade, foi abandonado.
- O segundo exemplo continua na senda de um produto minimalista, claro e simples. Consegue-o, ao nível do aspecto visual, mas falha quanto à organização do conteúdo e da indicação e incentivo ao toque. A dispersão dos ícones pelo ecrã torna o menu desorganizado, algo que não é aceitável.
- O último exemplo foi criado a pensar num dispositivo com modo de vista *landscape*, na horizontal. Apesar de esta opção ser favorável porque permite uma maior área de exibição de conteúdo, esta opção não foi desenvolvida, já que o objectivo inicial era o de criar uma aplicação para *smartphone* e que pudesse ser adaptada à maior parte dos dispositivos.

4.2. Navegação

O modelo de navegação é um aspecto fundamental de uma boa aplicação multimédia, já que é ele que determina a fluidez de utilização e o poder de decisão do utilizador, influenciando determinantemente a usabilidade do sistema. De forma básica, o modelo construído neste estudo apresenta dois caminhos principais – o “Roteiro”, que pretende emular o conceito da tradicional visita a um museu, encaminhando o visitante ao longo da exposição e fornecendo informação compartimentada e faseada, e a “Visita livre”, que disponibiliza ao visitante toda a informação e deixa ao seu critério o caminho a percorrer e as obras que pretende visitar. No entanto, estas duas escolhas não se excluem mutuamente e a alternância entre ambas é possível, ou seja, o visitante pode iniciar um roteiro pré-definido ou defini-lo ele próprio, e entretanto escolher alternar o paradigma de visita para uma visita livre e organizada como lhe aprouver. Naturalmente, o oposto também deverá ser possível, permitindo que o visitante inicie um roteiro de visita em qualquer momento, caso o funcionamento do museu assim o permita.

Roteiro

A opção “Roteiro” é dividida em duas opções – um roteiro automático, ou seja, pré-definido pela instituição tutelar de acordo com os critérios estabelecidos pelos seus responsáveis. Neste caso, o visitante será conduzido ao longo da exposição, obtendo informação à medida que avança, como se de uma visita com um guia humano se tratasse; um roteiro personalizado, que perante diferentes parâmetros introduzidos no sistema pelo utilizador, compilará o percurso ideal. Estes parâmetros poderão ser o estilo, época ou autor desejados, o tempo pretendido para a visita, a exposição de interesse (no caso de existir mais que uma), etc.. Uma hipótese muito interessante, caso seja possível no contexto de determinada exposição, seria a de permitir aos visitantes a criação de um roteiro totalmente personalizado, a partir de uma lista completa das obras presentes.

Visita livre

A opção “Visita livre” permite ao visitante uma série de opções com diferentes funcionalidades, oferecendo assim uma liberdade de movimentos e de escolhas para tornar a visita um fenómeno mais pessoal. As três opções oferecidas numa fase inicial são “Pesquisa”, que permite ao visitante pesquisar as obras existentes no museu, a partir de vários pontos de partida – nome, categoria, localização – facilitando assim o processo de procura de um objecto específico; “Amigos”, que oferece ao utilizador a possibilidade de encontrar os seus parceiros de visita e com eles partilhar conteúdo ou trocar uma mensagem; “Mapa”, que disponibiliza uma planta do espaço, seja da sua totalidade, de um piso ou de uma sala, e informação sobre o que aí se encontra.

Aproximação a um objecto

Quando um visitante, dotado do dispositivo, se aproxima da área de intersecção com um objecto de interesse, um sinal é activado, indicando visualmente ao utilizador que existe, naquele sítio, uma obra de arte ligada ao guia multimédia. O utilizador pode, assim, seleccionar o aviso recebido e é encaminhado, automaticamente, para a secção informativa correspondente, onde pode usufruir do conteúdo multimédia disponível. A forma aqui apresentada é apenas uma hipótese cujo objectivo é o de avisar claramente o visitante, mas não se tornando intrusiva ou impeditiva da utilização normal corrente da aplicação. Surge, no momento da activação do sinal, uma pequena etiqueta na margem superior do ecrã, o que mantém em aberto a zona central e os controlos de navegação. Caso o utilizador esteja interessado, deve tocar nessa etiqueta para abrir a secção de informação da obra. Caso contrário, poderá continuar a operar da forma que entender. Ainda que a etiqueta se sobreponha à barra de título, não se sobrepõem a informação mais crucial, ao contrário das hipóteses alternativas de colocar a etiqueta a surgir de uma das margens laterais ou no centro do ecrã.

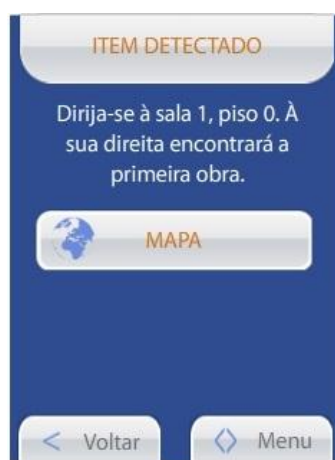


Figura 33 - Item detectado

Botões principais

Estes botões, que se encontram na área central do ecrã e funcionam como pontos de interacção principais, permitem ao utilizador mover-se pela aplicação, tomando decisões e definindo assim a sua visita. O paradigma aqui demonstrado apresenta uma tendência de movimentação unidireccional, ou seja, o utilizador vai avançando ao longo da aplicação enquanto explora o museu. Isto não invalida que a navegação apresente um modelo não linear, com a possibilidade de assumir múltiplas direcções, conforme a vontade do utilizador. Para isto acontecer, deve existir um controlo combinado entre estes botões principais e os botões de controlo secundários, que permitem retroceder ou aceder a ecrãs complementares, como o ecrã de ajuda ou o mapa. Neste ponto da concepção importa prestar especial atenção ao princípio relacionado com os constrangimentos, enumerado por Peter Bickford (1997). Devem ser dadas ao utilizador apenas as opções suficientes para que possa tirar total partido da aplicação, em cada momento e em cada fase da visita. Naturalmente, a sua dimensão foi pensada para gerar destaque suficiente e facilidade de utilização, já que formam o corpo fundamental da aplicação. A sua dimensão poderá ser variável, dependendo da quantidade de informação a apresentar em cada ecrã, ou fixa, exigindo assim a inclusão de um controlo de deslocação vertical, *scroll*, que permita procurar e seleccionar a opção desejada.



Figura 34 - Botão principal

Botões de controlo secundários

Estes são os controlos que se encontram na parte inferior do ecrã e que permitem ao utilizador movimentar-se sem utilizar os botões de selecção. De dimensão consideravelmente mais reduzida, em comparação com os botões de navegação principais, de forma a criar uma hierarquia de importância. A organização destes botões é variável ao longo da aplicação, de acordo com as necessidades presentes em cada ecrã, ou seja, e como exemplo, no ecrã de “Mapa”, o botão de ajuda desaparece e é substituído pelo botão “Legenda”, já que apresentam sensivelmente a mesma função de

assistência ao utilizador. De resto, deverá existir, sempre que se justificar, um botão de retrocesso, um botão de acesso ao menu principal e um botão de ajuda, sendo esta a configuração mais comum ao longo deste protótipo. Existem, no entanto, excepções a este modelo base, para além do já referido. No “Roteiro”, o botão de retrocesso desaparece e é substituído pelo botão “Obra Seguinte”, dando assim continuidade ao roteiro planeado, enquanto na secção de informação de uma obra, o botão de ajuda desaparece e é substituído pelo botão “Mapa”, fornecendo assim a possibilidade de pesquisa imediata da localização da obra referente à informação no ecrã.



Figura 35 - Controlos de navegação secundários

5. Conclusão

5.1. Considerações finais

A relação entre o multimédia e os museus está em contínuo e franco crescimento, o que significa que mentalidades e paradigmas estão a mudar, acompanhando a mudança que se vive no mundo real, que é cada vez mais digital. As instituições que protegem e defendem a cultura, e em especial os museus, devem continuar a apostar em formas de cativar e de fomentar a proliferação do que é cultural. Isto reveste-se de uma importância fulcral numa altura em que a cultura é desvalorizada e discriminada pelas entidades governativas, enquanto é desvalorizada pela generalidade da população, que encontra dificuldade de acesso aos produtos dessa mesma cultura. Em Portugal, o investimento feito nesta área continua a ser residual, pelo que é importante criar essa necessidade e continuar a criar produtos e soluções.

Uma visita museológica que inclua um sistema multimédia desta natureza, ou mesmo de um género diferente, é uma experiência que envolve processos cognitivos diferentes, transformando o utilizador tradicionalmente passivo num utilizador activo, com uma relação mais estreita com a arte. Interagir com algo é aprender esse algo de uma forma muito mais natural ao ser humano. Manipulando peças de informação e interligando-as com outras, constrói-se um conhecimento mais sólido e suportado. É importante, assim, tornar estes sistemas em algo natural, uma extensão do corpo e do cérebro humano, e um complemento à absorção de informação, facilitando-a.

Partindo das questões e das hipóteses colocadas inicialmente, é possível retirar diversas ilações e tentar uma validação das conjecturas formuladas.

- A utilização de um guia multimédia móvel, como complemento tecnológico e interactivo na visita a um museu, aumenta o interesse do visitante.

O estudo da bibliografia disponível e os instrumentos de recolha de dados apontam claramente para uma comprovação desta hipótese, já que, no caso do primeiro indicador, diversos autores e alguns casos de sucesso já existentes apontam para um enriquecimento e valorização do fenómeno de visita a um museu, atraindo assim um

maior número de visitantes, enquanto o segundo indicador registou uma resposta claramente positiva a esta questão por parte dos participantes no estudo. Sendo visitantes regulares, dentro dos critérios do estudo, de museus ou exposições, possuem autoridade e conhecimento de causa suficientes para poderem perceber as vantagens e desvantagens de tal sistema. Ainda assim, consideram que uma ferramenta multimédia neste contexto será um factor de interesse e de atracção significativo.

- A utilização de um guia multimédia móvel, como complemento tecnológico e interactivo na visita a um museu, constitui um elemento intrusivo e impeditivo da experiência de visita.

Desde que as regras de concepção e de implementação de tal ferramenta sejam respeitadas, a sua utilização não será considerada como um elemento intrusivo ou impeditivo, mas sim como um incremento do interesse e uma mais-valia. Neste ponto, alguns dos participantes no estudo referem que o uso de um guia multimédia pode provocar alguma distração do objecto de interesse principal, mas não consideram que isso seja negativo, mas apenas uma consequência natural inerente à novidade de tal aparato. Noutro ponto, a maior parte dos participantes no estudo defende que o gasto temporal exigido para levar a cabo uma visita com um complemento tecnológico sofrerá um aumento inevitável, mas defendem este factor como positivo e interessante, já que significa um maior aproveitamento da informação oferecida e uma visita mais rica.

- A utilização de um guia multimédia móvel, como complemento tecnológico e interactivo na visita a um museu, constitui uma mais-valia para a experiência, tanto na óptica do utilizador como da instituição.

Ainda que os testes efectuados à aplicação tenham sido levados a cabo num modelo experimental e fora de contexto de utilização real, permitiram tirar algumas ilações relativas ao modelo de navegação e à eficácia e eficiência do design criado. Partindo dos resultados do teste de usabilidade, que obteve um nível de eficácia de 100% de conclusão das tarefas, e da quantidade reduzida de problemas encontrados pelos participantes, pode aferir-se da boa funcionalidade do modelo de navegação apresentado e do sucesso do design implementado, fruto do respeito pelas directrizes fundamentais.

Considerando o estado do multimédia nos museus nacionais, deverá ser considerada como provável a hipótese de um instrumento deste género garantir um motivo de interesse adicional, um enriquecimento da experiência e um produto de valor acrescentado ao nível da publicidade e da satisfação do visitante, contribuindo assim para um aumento da popularidade e do fluxo de visitas. Na óptica do utilizador, e mediante os resultados obtidos através do questionário aos visitantes de museus, a utilização de um guia multimédia portátil será indubitavelmente uma mais-valia a todos os níveis que foram analisados no âmbito deste estudo. Um elemento desta natureza constitui uma aproximação do visitante à arte de uma forma diferente do que até agora era a relação entre estes agentes. A forma de acesso à cultura e à arte poderá assim passar a ser atractiva e excitante, transformando o visitante num elemento activo, mudando assim o paradigma.

A base teórica recolhida permitiu compreender os conceitos chave que fazem parte do âmbito do design, no sentido lato, deste projecto, ainda que as áreas científicas que podem e devem intervir em todo o espectro do desenvolvimento de um sistema destes sejam mais vastas e diversificadas. O desenvolvimento de um protótipo parcialmente funcional permitiu compreender de uma forma mais eficaz e efectiva esta mesma problemática da multidisciplinaridade. Com efeito, um projecto desta natureza deve incluir a participação de diversos especialistas nas áreas de design, programação, tecnologias de informação e comunicação, interacção, marketing, etc., que devem trabalhar em estreita colaboração com curadores, directores e responsáveis pela cultura nas instituições onde se pretenda implementar um sistema multimédia. Outro aspecto fundamental prende-se com a experimentação e teste da aplicação no espaço a que se destina. Somente desta forma será possível construir um sistema que funcione perto da perfeição ao nível tecnológico, evitando assim constrangimentos que prejudiquem a experiência do visitante, e uma fluidez capaz de fazer o visitante sentir-se seguro e motivado.

5.2. Limitações

Num projecto desta envergadura e em contexto académico, surgem sempre limitações. Algumas são resolvidas, algumas são contornadas, outras têm que ser aceites como inevitáveis. De qualquer forma, são sempre condicionantes e restringem, de uma forma ou de outra, o processo de desenvolvimento.

- Para levar a cabo um projecto destas dimensões e com tantas camadas de intervenção diferentes, seria ideal contar com uma equipa multidisciplinar e com uma relação estreita e constante com os responsáveis pelo espaço onde o sistema será implementado. Desta forma, optou-se por converter este trabalho num estudo de boas práticas e num documento de apoio a futuros projectos nesta área.
- A bibliografia existente sobre esta temática não é suficientemente extensa para fornecer um pano de fundo sólido e totalmente abrangente, tendo sido necessário recorrer a áreas próximas ou com zonas de contacto para poder criar um fundamento teórico que suporte toda a problemática. Foi necessário também filtrar muita da informação recolhida, já que uma parte substancial da mesma foi obtida através de artigos *online*, de fiabilidade mais difícil de comprovar.
- Os testes levados a cabo encontrariam uma maior validade e certeza nos resultados caso tivessem sido feitos em contexto, ou seja, no espaço de um museu e no decurso de uma visita. Isto permitiria reproduzir as condições reais de utilização e comprovar ou não a adequação do dispositivo e da própria aplicação.
- A análise do estado da arte foi feita numa fase inicial do estudo, que por diversos motivos se prolongou para além do esperado, o que pode provocar alguma discrepância entre os exemplos encontrados e expostos neste estudo e a estado da arte actual destes sistemas. Mais recentemente, numa fase posterior, foi feita uma actualização deste estado da arte, mantendo-se no entanto os exemplos encontrados anteriormente, já que de alguma forma contribuíram para o protótipo deste guia multimédia portátil.

5.3. Sugestões para trabalhos futuros

Um estudo desta natureza e realizado neste âmbito deixa sempre pontos a melhorar e a desenvolver, pelo que é importante perceber até onde poderá ir uma aplicação deste género e em que direcção esta temática poderá evoluir.

Em primeiro lugar, e porventura mais importante, a adaptação deste sistema a diferentes contextos e perspectivando diferentes utilizações, deverá ser um aspecto a ter em conta. Efectivamente, as potencialidades de um sistema que incrementa a interacção, o interesse dos utilizadores e a valorização das instituições, será sempre algo simpático para os responsáveis e para quem desenvolve este tipo de produtos. Assim como deverá funcionar no contexto de uma visita a um museu, um sistema destes pode ser adaptado também como apoio turístico, numa visita a um qualquer local ou evento ou como sistema de apoio numa área ou estabelecimento comercial, disponibilizando a localização e outra informação relevante. A partir daqui, o seu desenvolvimento deverá ser diversificado e especializado para responder às necessidades de diferentes tipologias de contexto.

A utilização de um sistema de realidade aumentada num sistema destes pode constituir um complemento fortalecedor das suas características e possibilidades, elevando os níveis de interacção e interesse, e simultaneamente facilitando certas funcionalidades que se pretendem implementar.

A inclusão de jogos interactivos, que funcionem como complemento didáctico e de interacção, fomentando a curiosidade e a motivação dos visitantes e reforçando a aprendizagem.

Outro ponto que poderá ser interessante desenvolver é a vertente social da aplicação. Num mundo digital que se alimenta da interacção virtual e da vivência em rede, o aproveitamento das ferramentas de *social media* poderá contribuir para o aumento da popularidade de uma instituição e criando desta forma publicidade por diferentes meios. Por outro lado, sendo algo a que os utilizadores estão habituados, deverá ser para eles natural interagir e partilhar informação do mesmo modo que fazem em sua casa ou nos seus locais habituais de consumo tecnológico.

Bibliografia

18 Absolutely Creative Interactive Kiosk Screen Layout, disponível em:

<http://www.onextrapixel.com/2009/04/23/18-absolutely-creative-interactive-kiosk-screen-layouts/> (acedido em 14-02-2010)

Amsterdam Mobile Guide, disponível em: <http://us.holland.com/iphone/> (acedido em 14-02-2010)

Antenna Audio, Storytelling for the digital age, disponível em:

<http://www.antennaaudio.com/> (acedido em 24-04-2010)

Arquehoje, disponível em: <http://www.arqueohoje.com/index.htm> (acedido em 13-02-2010)

Art and Ornament of the Marquette Building, disponível em:

<http://www.secondstory.com/portfolio/works/art-and-ornament-of-the-marquette-building> (acedido em 8-10-2012)

Balsa Carvalho de Pinho, Joana Maria (2007), Museus e internet. Recursos online nos sítios Web dos museus nacionais portugueses, Revista TEXTOS de la CiberSociedad, 8. Temática Variada. Disponível em: <http://www.cibersociedad.net> (acedido em 30-01-2010)

Bickford, Peter (1997), Interface Design, the art of developing easy-to-use software, Academic Press

Birla, G.S. et al - Eternal Gandhi - Online Mahatma Gandhi Multimédia Museum, disponível em:

http://www.itvidya.com/eternal_gandhi_online_mahatma_gandhi_multimédia_museum (acedido em 02-06-2010)

Campos, J. F. Creissac (1996), Gama-X, geração semi-automática de interfaces sensíveis ao contexto, disponível em:

<http://www3.di.uminho.pt/~jfc/research/techrep/Campos93/node6.html#SECTION00040000000000000000> (acedido em 12-02-2010)

Design for Mobile: resources for designing and building mobile apps and sites – The Mobile Challenge, disponível em:

http://patterns.design4mobile.com/index.php/The_mobile_challenge (acedido em 02-03-2010)

Eternal Gandhi Multimédia Museus, disponível em: <http://www.eternalgandhi.org/> (acedido em 02-06-2010)

Faulkner, Christine (1998), The essence of human-computer interaction, Prentice Hall

Fling, Brian (2006), Mobile Device UI Design, disponível em:

<http://www.flingmídia.com/articles/mobile-device-ui-design/> (acedido em 18-02-2010)

Fonseca, João (2009) Dreamfeel, Technology, Interactive Marketing and Multimédia Trends – Interfaces naturais, disponível em:

<http://dreamfeel.wordpress.com/2009/05/22/interfaces-naturais/> (acedido em 14-02-2010)

Fonseca, João (2009) Dreamfeel, Technology, Interactive Marketing and Multimédia Trends – New Media num Museu? – um artigo em 4 partes, disponível em:

<http://dreamfeel.wordpress.com/2009/09/27/new-media-num-museu-um-artigo-em-4-partes/#more-2733> (acedido em 14-02-2010)

Fonseca, João (2009) Dreamfeel, Technology, Interactive Marketing and Multimédia Trends – Ars Electronica, disponível em: <http://dreamfeel.wordpress.com/2009/05/04/ars-electronica/#more-2212> (acedido em 14-02-2010)

Fonseca, João (2009) Dreamfeel, Technology, Interactive Marketing and Multimédia Trends – Interactive Museum, disponível em:

<http://dreamfeel.wordpress.com/2009/02/27/interactive-museum-museologiaporto/> (acedido em 14-02-2010)

Fonseca, João (2009) Dreamfeel, Technology, Interactive Marketing and Multimédia Trends – Marketing One-to-One ou um universo à nossa imagem?, disponível em:

<http://dreamfeel.wordpress.com/2009/02/26/marketing-one-to-one-ou-um-universo-a-nossa-imagem/> (acedido em 14-02-2010)

Free Mobile City Guide, disponível em:

http://www.traveldodo.com/content/free_mobile_city_guide/ (acedido em 14-02-2010)

Hackos, JoAnn e Redish, Janice (1998), User and Task Analysis for Interface Design, John Wiley & Sons

Hermitage Museum, disponível em: <http://www.hermitagemuseum.org/cgi-bin/db2www/browse.mac/category?sellLang=English> (acedido em 17-02-2010)

Ideum – Mammoth Mountain touch screen interactive, disponível em: <http://archive.ideum.com/portfolio/mammoth> (acedido em 08-10-2012)

Kontio, Mikko (2004), developerWorks, IBM's resource for developers and IT professionals - Architectural manifesto: Designing mobile user interfaces, disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/architecture/library/wi-arch4/index.html> (acedido em 18-02-2010)

Kontio, Mikko (2004), developerWorks, IBM's resource for developers and IT professionals - Designing MIDP applications, Application design for small devices requires special considerations, disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/wireless/library/wi-midp/> (acedido em 18-02-2010)

Lagnado, Lisette, Trópico, Ideias de Norte e Sul – O que fazer com o audiovisual no museu? , disponível em: <http://pphp.uol.com.br/tropico/html/textos/2384,1.shl> (acedido em 17-02-2010)

Louvre mon guide, disponível em: <http://monguide.louvre.fr/index.php?p=accueil> (acedido em 7-10-2012)

Maguire, M.C., A Review of User-Interface Design Guidelines for Public Information Kiosk Systems, disponível em: <http://ui4all.ics.forth.gr/UI4ALL-97/maguire.pdf> (acedido em 15-04-2010)

Makkuni, R. (2007), Sacred World Foudation, India – Eternal Gandhi, disponível em: http://www.archimuse.com/ichim07/abstracts/prg_335001589.html (acedido em 02-06-2010)

Mandel, Theo (1997), The elements of user interface design, Wiley

Marcus Aaron et al (1995), The Cross-GUI Handbook for multiplatform user interface design, Addison-Wesley Professional

McCullough, Malcom (2005), Digital Ground Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowing, disponível em:

<http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?ttype=2&tid=10716&mode=toc> (acedido em 14-04-2010)

MODO for Scout Electromédia, disponível em: <http://www.ideo.com/work/item/modo/> (acedido em 22-05-2010)

MSDN, Microsoft Development, Subscriptions, Resources and More – Design Guidelines, disponível em: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb158602.aspx> (acedido em 02-03-2010)

Nielsen, Jakob (2005), Ten Usability Heuristics, disponível em:

http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html (acedido em 13-03-2010)

Pettinati, Lucas (2007), Yahoo! User Interface blog – Challenges of Interface Design for Mobile Devices, disponível em: <http://yuiblog.com/blog/2007/10/02/challenges-of-interface-design-for-mobile-devices/> (acedido em 03-03-2010)

Ribeiro, Nuno (2004), Multimédia e Tecnologias Interactivas, FCA – Editora de Informática.

Ribot, a design agency for mobile (2008) – User Experience Guidelines for iPhone

Applications, disponível em: <http://ribot.co.uk/2008/user-experience-guidelines-for-iphone-applications/> (acedido em 19-02-2010)

Rogers, Yvonne et al (2002), Interaction design – beyond human-computer interaction, John Wiley & Sons

Sá, Alexandre (2003), Média, Mass Média, Novos Média e a crise da cidadania, Informação e Comunicação Online, Vol. III, Mundo Online da Vida e Cidadania, disponível em:

http://www.livroslabcom.ubi.pt/pdfs/correia_fidalgo_serra_ico3_mundo_cidadania.pdf#page=121 (acedido em 17-02-2010)

Shneiderman, Ben; Preece, Jenny (1995) - Survival of the Fittest: The Evolution of Multimédia

User Interfaces, disponível em: <http://hcil.cs.umd.edu/trs/96-02/96-02.html> (acedido em 04-03-2010)

Svanaes, Dag (1999), Understanding Interactivity - Steps to a Phenomenology of Human-Computer Interaction, disponível em: <http://www.idi.ntnu.no/~dags/interactivity.pdf> (acedido em 11-02-2010)

Tate Modern Multimedia Tour, disponível em: <http://www.tate.org.uk/modern/multimediatour/default.htm> (acedido em 7-10-2012)

The GUIDE Project, disponível em: <http://www.guide.lancs.ac.uk/GuideOverview.html> (acedido em 13-02-2010)

Tidwell, Jenifer (2006), Designing interfaces – Patterns for effective interaction design, O'Reilly's.

User Centric (2009) – Best Practices for Designing Mobile Applications , disponível em: <http://www.usercentric.com/news/2009/08/26/best-practices-designing-mobile-applications> (acedido em 14-02-2010)

Visitas virtuais a museus e palácios do Instituto dos Museus e da Conservação, disponível em: http://www.imc-ip.pt/pt-PT/iniciativas/actividades_imc/ContentDetail.aspx?id=2202 (acedido em 14-02-2010)

Wigley, Andy et al (2007), Microsoft Mobile Development Handbook

Anexos

Anexo 1 - Guia para teste de usabilidade e tratamento dos dados

Passos	Tempo	Problemas
Iniciar aplicação		
Iniciar roteiro automático		
Consultar mapa roteiro automático		
Consultar localização pessoal		
Retroceder para menu inicial		
Localizar amigo “Pedro”		
Iniciar roteiro personalizado		
Retroceder para menu inicial		
Iniciar visita livre		
Aceder ao menu de pesquisa		
Consultar ajuda – ler		
Consultar item “chapeleiro”		
Visualizar informações “chapeleiro”		
Visualizar imagens “chapeleiro” (pelo menos 2)		
Adicionar “chapeleiro” aos favoritos		
Votar no item “chapeleiro”		
Partilhar item “chapeleiro” com amigo 1		
Localizar obra “chapeleiro” através de categoria		

Anexo 2 - Questionário a visitantes de museus

Utilização de um guia virtual móvel no contexto de visita a um museu

Este inquérito insere-se no âmbito da dissertação do Mestrado em Comunicação Multimédia, pela Universidade de Aveiro. Pretende perceber qual o grau de aceitação, conhecimento e interesse do público a um guia virtual móvel no contexto da visita a um museu. O seu preenchimento é anónimo.

* Required

Alguma vez usufruiu da experiência de visitar um museu utilizando um guia virtual móvel? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Alguma vez usufruiu da experiência de visitar um museu dotado de algum suporte digital de apoio à visita ou de disponibilização de informação, fixo ou móvel? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Tem conhecimento da existência deste género de sistemas, quer em Portugal quer no estrangeiro? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Na sua opinião, seria positiva a inclusão de um guia virtual móvel no contexto de uma visita a um museu? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Fundamente, de forma breve, a sua resposta.

Opcional

Acredita que um sistema deste género pode implicar um certo grau de distração, relativamente ao objecto de interesse (museu / obra de arte)? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Acredita que um sistema deste género pode implicar um maior gasto temporal na visita a um museu? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, qual acredita ser a influência deste facto na experiência de visita a um museu?

- ☐ Negativa
- ☐ Positiva
- ☐ Neutra

Em que formatos gostaria de usufruir de informação adicional, por exemplo sobre uma obra ou um autor? *

- ☐ Vídeo
- ☐ Texto
- ☐ Imagens
- ☐ Som
- ☐ Todas, com hipótese de escolha.

Na sua opinião, será preferível um modelo de guia virtual com um trajecto pré-definido ou um modelo personalizável de acordo com as preferências do utilizador? *

- ☐ Trajecto Pré-definido
- ☐ Trajecto Personalizável

Fundamente, de forma breve, a sua resposta.

Opcional

Entre a opção de usufruir de um guia humano ou um guia virtual, em qual recairia a sua escolha? *

- ☐ Guia Humano
☐ Guia Virtual

Fundamente, de forma breve, a sua resposta.

Opcional

Indique algumas características ou funcionalidades que, na sua opinião, valorizariam um guia virtual móvel, no contexto de visita a um museu.

(Por ex., vídeos explicativos, partilha de informação com amigos, escolha de um trajecto personalizado, etc.)

Anexo 3 – Tabela de eficácia no teste de usabilidade

Tarefa	Utilizador 1	Utilizador 2	Utilizador 3	Utilizador 4	Utilizador 5	Taxa de eficácia
1	✓	✓	✓	✓	✓	100%
2	✓	✓	✓	✓	✓	100%
3	✓	✓	✓	✓	✓	100%
4	✓	✓	✓	✓	✓	100%
5	✓	✓	✓	✓	✓	100%
6	✓	✓	✓	✓	✓	100%
7	✓	✓	✓	✓	✓	100%
8	✓	✓	✓	✓	✓	100%
9	✓	✓	✓	✓	✓	100%
10	✓	✓	✓	✓	✓	100%
11	✓	✓	✓	✓	✓	100%
12	✓	✓	✓	✓	✓	100%
13	✓	✓	✓	✓	✓	100%
14	✓	✓	✓	✓	✓	100%
15	✓	✓	✓	✓	✓	100%
16	✓	✓	✓	✓	✓	100%
17	✓	✓	✓	✓	✓	100%
18	✓	✓	✓	✓	✓	100%

Anexo 4 - Esquema do modelo de navegação

